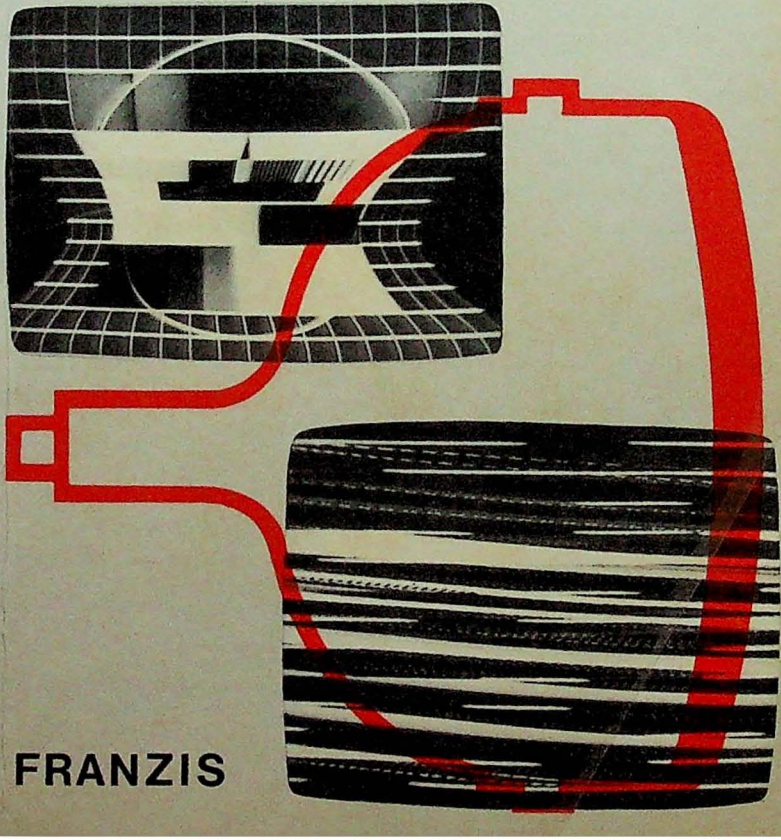
Johannes Gies
Carl-Martin Kirsch

Kleine Fernseh-Bildfehler-Fibel

RPB
electronic-taschenbücher
51

Typische Bildfehler, an Schirmbildaufnahmen erklärt



FRANZIS

RPB electronic-taschenbücher Titelverzeichnis

Jeder Einfach-Band umfaßt etwa 60–70 Seiten, enthält bis zu 70 Bilder und Tabellen. Mehrfach-Bände entsprechend. Die Nummer vor dem Titel ist die Bestell-Nummer. Preisänderungen und Liefermöglichkeiten vorbehalten.

Preise: Einfachband (•) DM 4.80; Doppelband (• •) DM 7.80; Dreifachband (• • •) DM 9.80; Vierfachband (• • • •) DM 12.80.

4 • • Der Hobby-Elektroniker lernt messen (Nührmann)

5 • • Brand- und Einbruchmeldeanlagen (Bartels).

6 • Antennen für Rundfunk- und Fernseh-Empfang (Mende). 14. Aufl.

7 • Niederfrequenz-Verstärker mit Röhren und Transistoren (Kühne). 14. Aufl.

8 • • • ABC der Elektronik-Orgel (Wuschek)

9 • • Tonbandgeräte-Praxis (Junghans). 12. Aufl.

11 • • • Mikrofone (Kühne). 9. Aufl.

16 • Widerstandskunde für Radio-Praktiker (Hoffmeister). 6. Aufl.

19 • • • Optoelektronik (Ratheiser/Pichler).

20 • • Methodische Fehlersuche in Rundfunkempfängern (Renardy/Lummer). 14. Aufl.

22 • • • Lehrgang Radiotechnik Band I (Jacobs). 12. Aufl.

24 • • • desgl., Band II (Jacobs). 8. Aufl.

25 • • • Amateur-Funkfernschreibtechnik RTTY (Pietsch)

27 • • Rundfunkempfang mit Transistoren und Detektoren (Mende). 13. Aufl.

29 • • • Kleines ABC der Elektroakustik (Büscher). 7. Aufl.

34 • • • Von der Mengenlehre zur Schaltalgebra (Siegfried).

35 • • Systemanalyse und System-Design (Lewandowski).

38 • • • • SSB- und ISB-Technik (Pelka).

40 • Fachwörter der Elektronik (Franz). 2. Aufl.

42 • • • desgl., Band 2. Spitzensuper und Transistorempfänger (Diefenbach). 2. Aufl.

44 • • • KW- und UKW-Amateurfunk-Antennen (Diefenbach). 10. Aufl.

46 • Sendertabelle (Schneider/Redlich). 2. Aufl.

50 • • Prakt. Antennenbau (Mende). 15. Aufl.

51 • • Kleine Fernseh-Bildfehler-Fibel (Gies/Kirsch). 2. Aufl.

53 • • • Elektroflug (Bruß).

54 • • • Schaltalgebra im Experiment (Kleemann)

55 • • • Fernsehtechnik von A biz Z (Conrad). 5. Aufl.

58 • • Morselehrgang (Diefenbach). 9. Aufl.

59 • • Funk-Entstörungs-Praxis (Mende). 5. Aufl.

60 • • Die Widerstand-Kondensator-Schaltung (Schneider). 7. Aufl.

64 • • Einführung in die Operationsverstärker-Technik (Hirschmann).

65 • • • Operationsverstärker-Anwendung (Hirschmann).

68 • • • Kleine Elektronik-Formelsammlung (Rose). 14. Aufl.

72 • • Drahtlose Fernsteuerung von Flugmodellen (Schultheiss). 6. Aufl.

80 • • • • Das Spulenbuch – Hochfrequenzspulen (Sutaner). 6. Aufl.

82 • • Was ist ein Mikroprozessor? (Pelka). 2. Aufl.

83 • • Mikrofon-Aufnahmetechnik (Praetzel/Warnke)

84 • • Fernsehantennen-Praxis (Mende). 13. Aufl.

85 • • • HIFi-Schaltungs- und Baubuch (Kühne/Horst). 7. Aufl.

87 • • Methodische Fehlersuche in der Industrie-Elektronik (Benda).

88 • • Schliche und Kniffe für Radiopraktiker (Kühne). 7. Aufl.

93 • • Transistorschaltungen für die Modellfernsteuerung (Bruß). 6. Aufl.

99 • • • Wie arbeite ich mit dem Elektronenstrahl-Oszillografen? (Sutaner/Wißler). 9. Aufl.

Dipl.-Ing. Johannes Gies
Dipl.-Ing. Carl-Martin Kirsch

Kleine Fernseh-Bildfehler-Fibel

Typische und häufige Bildfehler
anhand von Schirmbildaufnahmen erklärt

Mit 68 Abbildungen

2., neu bearbeitete und erweiterte Auflage

FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN

Nr. 51 der RPB electronic-taschenbücher

CIP-Kurztitelaufnahme der Deutschen Bibliothek

Gies, Johannes
Kleine Fernseh-Bildfehler-Fibel: typ. u. häufige Bildfehler anhand von Schirmbildaufnahmen erklärt / Johannes Gies; Carl-Martin Kirsch. – 2., neu bearb. Aufl. – München: Franzis-Verlag, 1977.
(RPB-Elektronik-Taschenbücher RPB-electronic-Taschenbücher; Nr. 51)
ISBN 3-7723-0512-1

NE: Kirsch, Carl-Martin;

1977

Franzis-Verlag-GmbH, München

Sämtliche Rechte – besonders das Übersetzungsrecht – an Text und Bildern vorbehalten. Fotomechanische Vervielfältigungen nur mit Genehmigung des Verlages. Jeder Nachdruck, auch auszugsweise, und jede Wiedergabe der Abbildungen, auch in verändertem Zustand, sind verboten.

Druck: Franzis-Druck GmbH, Karlstraße 35, 8000 München 2.
Printed in Germany, Imprimé en Allemagne.

ISBN 3-7723-0512-1

Vorwort

Bei der Grundidee zu diesem Büchlein stand die 1954 erschienene "Fernseh-Bildfehler-Fibel" des inzwischen verstorbenen Fernseh-Pioniers, Otto Paul Herrnkind, Pate. Da die Sender- und Empfängertechnik inzwischen in enormen Umfang weiterentwickelt wurde, ist nur noch der Grundgedanke übrig geblieben: Was kann man tun, wenn das Bild einmal nicht so ist wie man es von einem modernen Empfänger erwartet? Eine Auswahl der häufigsten Bildfehler, ihre Ursachen und Möglichkeiten zur Abhilfe werden dem Leser in diesem Buch erklärt. An den ersten Bildfehlerteil darf sich getrost auch der Laie wagen: Bedienungs- und einfache Antennenfehler sowie äußere Störquellen werden hier gezeigt. Der zweite Bildfehlerteil spricht die Elektronik-Fachleute unter den Lesern an. Hier werden einfache (aber häufige) Routine-Fehler besprochen, die meist sogar ohne Löten beseitigt werden können.

Trotzdem sollte hier kein Werkstattbuch entstehen, und die Vorschläge zur Fehlerabhilfe beschränken sich immer auf die einfachste Fehlermöglichkeit. Aus diesem Grunde wurde bewußt auf Schaltungseinzelheiten und Oszillogramme verzichtet. Sinn des Büchleins ist in erster Linie, anhand der vielfältigen Fehlerbilder und der zugehörigen Ursachen einen kleinen Einblick in die überaus komplizierte Arbeitsweise des Fernsehgeräts zu gewinnen. Daß dabei vielleicht auch der eine oder andere einfache Fehler behoben werden kann, mag eine zusätzliche Anregung sein.

Vorwort zur 2. Auflage

Der bewährte Aufbau des RPB-Bandes 51 in einen ersten Bildfehlerteil für Nichtfachleute und einen zweiten für versierte Elektroniker wurde auch in der zweiten Auflage beibehalten. Die rasche technische Weiterentwicklung des Fernsehgerätes erforderte dagegen eine Überarbeitung in Hinblick auf die heute überwiegend halbleiterbestückten Geräte. Bei der Anpassung der Bildfehler auf den heutigen Stand der Technik ist auch eine völlig neue Bestückungstabelle entstanden.

Wichtiger Hinweis

Die in diesem Buch wiedergegebenen Schaltungen und Verfahren werden ohne Rücksicht auf die Patentlage mitgeteilt. Sie sind ausschließlich für Amateur- und Lehrzwecke bestimmt und dürfen nicht gewerblich genutzt werden*).

Alle Schaltungen und technischen Angaben in diesem Buch wurden vom Autor mit größter Sorgfalt erarbeitet bzw. zusammengestellt und unter Einschaltung wirksamer Kontrollmaßnahmen reproduziert. Trotzdem sind Fehler nicht ganz auszuschließen. Der Verlag sieht sich deshalb gezwungen, darauf hinzuweisen, daß er weder eine Garantie noch die juristische Verantwortung oder irgendeine Haftung für Folgen, die auf fehlerhafte Angaben zurückgehen, übernehmen kann. Für die Mitteilung eventueller Fehler sind Autor und Verlag jederzeit dankbar.

---

*) Bei gewerblicher Nutzung ist vorher die Genehmigung des möglichen Lizenzinhabers einzuholen.

Inhalt

1 Zur kleinen Bildfehlerfibel 9
1.1 Was das Büchlein nicht soll 10
1.2 Etwas Theorie zur Funktionsweise eines Fernsehgerätes 10
1.3 Besonderheiten halbleiterbestückter Geräte 17
1.4 Erläuterung zum Bestückungsplan 19
1.4.1 Röhren- und Transistorbestückungstabelle 20
1.5 Allgemeine Bedienungshinweise 24

2 Erster Bildfehlerteil 26
2.1 Zuviel Kontrast 28
2.2 Zuviel Helligkeit 29
2.3 Bild überscharf 30
2.4 Bild unscharf 31
2.5 Bild verrauscht 32
2.6 Rauschen, kein Testbild 33
2.7 Geisterbild 34
2.8 Bild läuft 35
2.9 Keine Zeilensynchronisation 36
2.10 Querstreifen im Bild 37
2.11 Querstreifen, kein Bild 38
2.12 Zwei Bilder 39
2.13 Funkentstörung 40
2.14 Bild unscharf 42
2.15 Bild zu dunkel 43

3 Zweiter Bildfehlerteil 44
3.1 Bild verrauscht 46
3.2 Bild verschwindet bei UHF-Empfang 47
3.3 Bild verrauscht 48
3.4 Bild verrauscht 49
3.5 Bild zu dunkel und zu kontrastreich 50
3.6 Bildschirm hell 51
3.7 Bildschirm hell 52
3.8 Bild läuft durch 53
3.9 Keine Zeilensynchronisation 54
3.10 Horizontaler Austastbalken im Bild 55
3.11 Bild unscharf 56

3.12 Bild zu dunkel 57
3.13 Bildschirm bleibt dunkel 58
3.14 Bildschirm bleibt dunkel 59
3.14a Bildschirm bleibt dunkel 60
3.15 Bildschirm bleibt dunkel 61
3.16 Bildschirm bleibt dunkel 62
3.17 Heller, horizontaler Strich 63
3.18 Heller, vertikaler Strich 64
3.19 Vertikal verzerrtes Bild 65
3.20 Vertikal verzerrtes Bild 66
3.21 Vertikal verzerrtes Bild 67
3.22 Vertikal verzerrtes Bild 68
3.23 Vertikal verzerrtes Bild 70
3.24 Vertikal verzerrtes Bild 71
3.25 Zu geringe Bildhöhe 72
3.26 Bild verdreht 73
3.27 Der Bildschirm wird nicht ganz ausgeleuchtet . . 74
3.28 Kissenverzerrung 75
3.29 Bild verschoben 76
3.30 Bildbreite zu gering 77
3.31 Bild zu klein 78
3.32 Bild horizontal verzerrt 79
3.33 Streifen im Bild 80
3.34 Brummeinstreuung 82
3.35 Brummeinstreuung 83
3.36 Ton im Bild 84
3.37 Ton fehlt 85
3.38 Ton fehlt 86
3.39 Bildschirm zeitweise völlig dunkel 87
3.40 Ton fehlt 88
3.41 Bildschirm bleibt dunkel 89
3.42 Bild synchronisiert schlecht 90
3.43 Knattern im Ton 91

4 Bildfehlertabelle 92

5 Einige Tips zur Fehlerbeseitigung 95
5.1 Fehlereinkreisen bei völligem Ausfall des Geräts 95
5.2 Reparatur an halbleiterbestückten Geräten 97
5.3 Eine einfache Gut-Schlecht-Prüfmethode für Transistoren 98

5.4 Anfertigen einer Behelfsantenne 100
5.5 Die Frequenzen der Fernsehkanäle 102
5.5.1 Berechnung der Wellenlänge λ aus den Frequenzen der Fernsehkanäle 103

Literaturverzeichnis 105

Sachverzeichnis 106

Manchmal sind gerade die kleinen Fehler so schwer zu finden (Pfeil)

1 Zur kleinen Bildfehlerfibel

Seit der Einführung des Fernsehens in der Bundesrepublik Deutschland vor rund 20 Jahren hat das Fernsehen eine sehr starke Verbreitung gefunden. Während damals ein Fernsehgerät als technische Neuerung Aufsehen erregte und ein mehr oder minder bestaunter Luxusartikel war, kann sich heute fast jede Familie ein solches Gerät leisten. Mehr noch, da Programmumfang und Programmanzahl inzwischen auch angestiegen sind, gibt es oft sogar schon Zweit- und Drittgeräte, damit der "Kampf" um das Programm in der Familie beigelegt werden kann.

Mit der verbesserten, modernen Sendetechnik und den ausgefeilten Aufnahmetechniken in den Studios sind in gleichem Maße auch die Fernsehempfänger weiterentwickelt worden. Bis auf die Endstufen der Fernsehgeräte wurde die Röhrentechnik durch die zuverlässigeren Transistorstufen verdrängt. Neuerdings werden verstärkt auch Integrierte Schaltungen in Fernsehgeräte eingebaut, wodurch eine noch höhere Zuverlässigkeit und eine kompaktere Bauweise möglich ist.

Trotz der modernsten Technik bleibt das Fernsehgerät der komplizierteste elektronische Apparat, der in der Konsumelektronik hergestellt wird. Es ist daher kein Wunder, daß sich manchmal Fehler und Tücken einstellen, die den Fernsehempfang stören oder ganz ausfallen lassen (meistens an der spannendsten Stelle eines Krimis oder am Freitagabend). Manchmal hätte man nur am richtigen Knopf drehen müssen, oft ist eine Röhre altersschwach geworden, nach deren Auswechseln das Gerät wieder einwandfrei gearbeitet hätte. In vielen Fällen liegen natürlich auch ernste Störungen vor, die nur in einer Werkstatt behoben werden können.

In diesem Büchlein werden daher anhand von über 60 Bildschirmaufnahmen typische, oft vorkommende Bildfehler beschrieben und in kurzen Worten deren mögliche Ursachen er-

klärt. Unter dem Stichwort "*Abhilfe*" wird der Fehler in seiner Schwere gewertet, indem entweder Hinweise zu seiner Beseitigung gegeben werden oder aber geraten wird, eine Werkstatt aufzusuchen.

Selbstverständlich ist die bei den Bildfehlern genannte Ursache nur *eine* von vielen Fehlermöglichkeiten. Es wurde die häufigste Fehlerursache angegeben. Auch die Art der gezeigten Bildfehler ist nur ein kleiner Ausschnitt aus dem breiten Spektrum der Bildfehler, da sonst der Rahmen des Büchleins gesprengt würde.

1.1 Was das Büchlein nicht soll

Das Buch soll keine Reparaturanleitung für Laien oder gar ein Werkstattbuch sein. Auf Schaltungseinzelheiten, Oszillogramme und schwierige Theorie wurde daher nicht eingegangen. Das Kapitel über die Arbeitsweise eines Fernsehgerätes soll den Leser nur soweit in die Fernsehtechnik einführen, daß er die gezeigten Bildfehler verstehen und, in einfachen Fällen, auch selbst beseitigen kann. Für den Laien ist der erste Bildfehlerteil gedacht. Hier bleibt die Rückwand zum Gerät geschlossen, es wird auch nichts geschraubt und gelötet. Anhand von Schirmbildern wird der richtige Umgang mit den äußeren Bedienungselementen gezeigt, ebenso Antennenfehler und äußere Störungen. Die Behebung der Fehler des zweiten Bildfehlerteils ist für den Laien tabu. Hier wird nur der Praktiker angesprochen, der im Umgang mit Hochspannung geübt und auf dem Gebiet der Elektronik eingearbeitet ist, aber noch keine einschlägigen Erfahrungen auf dem Gebiet der Fernsehtechnik hat.

1.2 Etwas Theorie zur Funktionsweise eines Fernsehgeräts

Ein Fernsehempfänger kann von der Funktion her in zwei Blöcke aufgeteilt werden *(Abb. 1.2)*:

— in die informationsverarbeitenden Stufen (1 bis 12)
— und in die zum Betrieb der Bildröhre benötigten Stufen (13 — 19).

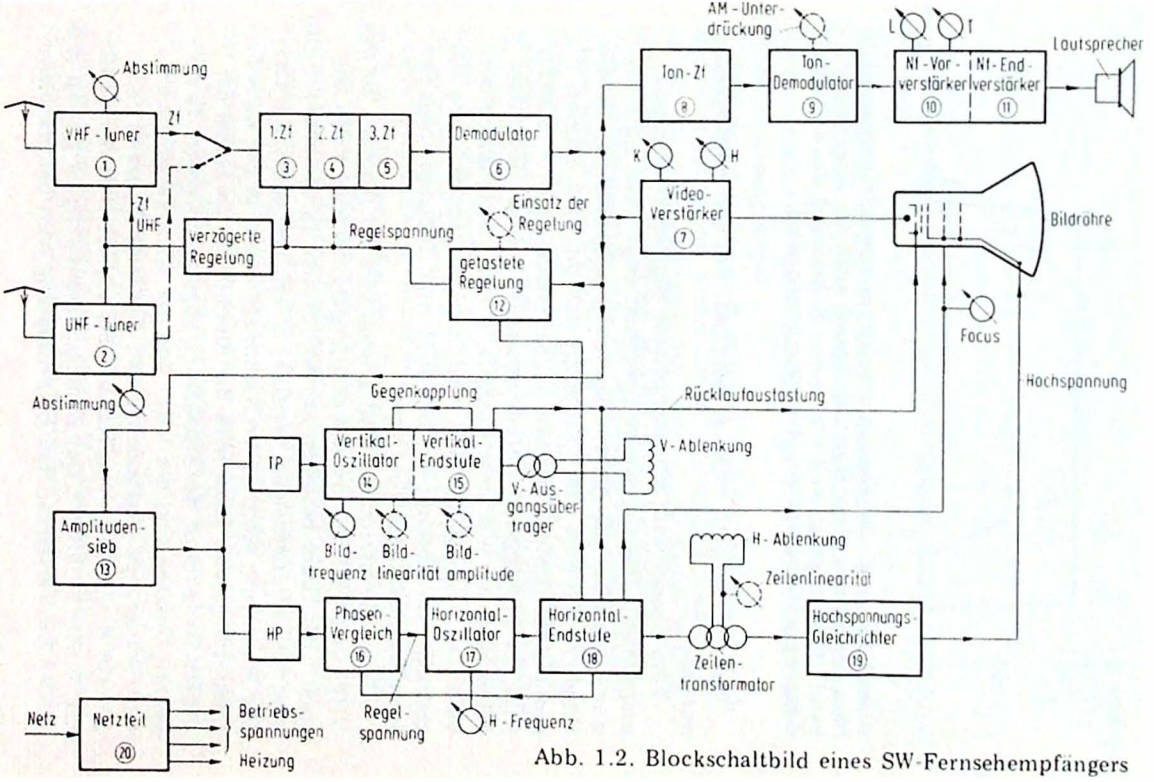


Abb. 1.2. Blockschaltbild eines SW-Fernsehempfängers

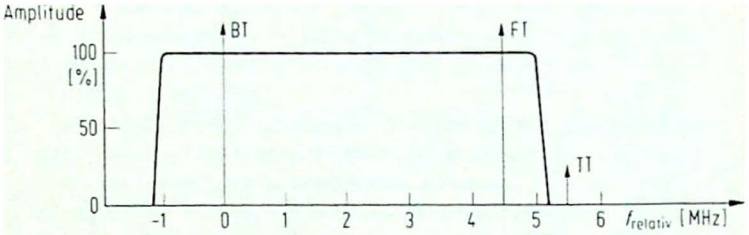
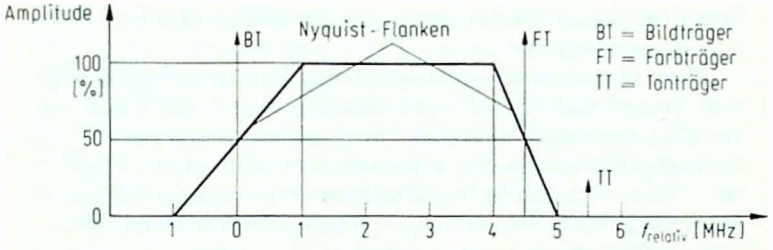


Abb. 1.21. zeigt das Frequenzspektrum eines Fernsehsenders. Man bezeichnet diese Übertragungsart auch als "Restseitenband"-Übertragung, weil vom einen Seitenband des vollständigen Spektrums nur ein Rest übertragen wird.

Das Netzteil (20) versorgt das Gerät mit den Betriebsspannungen.

Vom Sender wird ein sogenanntes Restseitenbandsignal ausgestrahlt. Das zugehörige Spektrum zeigt *Abb. 1.2.1.* Es sind hierbei nur die Relativfrequenzen aufgezeichnet, da die Frequenz des Bild- und Tonträgers sich mit dem empfangenen Kanal ändert. Mit den Videofrequenzen (0 — 5 MHz) wird der Bildträger amplitudenmoduliert, wobei das untere Seitenband nur mit einer Bandbreite von 1 MHz übertragen wird. Das obere Seitenband wird in seiner ganzen Breite ausgestrahlt. Im Abstand von 5,5 MHz vom Bildträger liegt der frequenzmodulierte Tonträger.

Dieses Hochfrequenzsignal gelangt von der Antenne zu den VHF- und UHF-Tunern des Empfängers. Sowohl VHF- wie auch UHF-Tuner bestehen aus drei Stufen. In der ersten Stufe wird das Antennensignal verstärkt (Hochfrequenzverstärker). Die Mischstufe setzt das verstärkte HF-Signal in die Zwischenfrequenzlage um. Dazu muß der Mischstufe das Signal der dritten Baugruppe, des Oszillators, zugesetzt werden. In modernen Geräten sind der VHF- und der UHF-Tuner auch zu einer Baugruppe zusammengefaßt. Der VHF-Tuner (1) überstreicht den Bereich von Kanal 2 bis 12, der UHF-Tuner (2) die Kanäle 21 bis 60. Das Zwischenfrequenzsignal gelangt nun in den ZF-Verstärker. Bei UHF-Empfang wird bei manchen



In Abb. 1.2.2. ist die typische Durchlaßkurve eines Fernseh-ZF-Verstärkers mit den beiden Nyquistflanken aufgetragen.

Geräten auch noch die Mischstufe des VHF-Tuners als erste ZF-Stufe herangezogen.

Der Zwischenfrequenzverstärker selbst ist im allgemeinen dreistufig aufgebaut, wobei die erste, eventuell auch die zweite Stufe geregelt wird. Die dritte Stufe steuert den Demodulator an. Da sich bei gleichmäßiger Verstärkung des Restseitenbandsignals eine Überbetonung der tiefen Videofrequenzen ergeben würde, besitzt der ZF-Verstärker eine Durchlaßcharakteristik, die die Übertragung der tiefen Frequenzen bis 1 MHz ausgleicht. Sie wird durch die sogenannte "Nyquistflanke" bestimmt. *Abb. 1.2.2* zeigt diese Durchlaßkurve. Bei der Einführung des Farbfernsehens erwies es sich als nützlich, im Bereich des Farbträgers (4,43 MHz) eine zweite Nyquistflanke einzuführen. Sie verhindert ein überstarkes Sichtbarwerden des Farbträgers als "Perlschnureffekt".

An den ZF-Verstärker schließt sich der Demodulator (6) an. Aus ihm wird das Videosignal wiedergewonnen. Er hat außerdem noch die Aufgabe, die "Intercarrierzwischenfrequenz" für den Ton-ZF-Verstärker zu erzeugen. Hierbei wird der Tonträger mit dem Bildträger gemischt. Das entstehende Signal von 5,5 MHz (Abstand zwischen Bild- und Tonträger) ist das Ton-ZF-Signal.

Nach dem Demodulator teilen sich die Signalwege. Das Videosignal wird dem Videoverstärker (7) zugeführt und dort auf eine Spannung von ca. 40 V_{ss} verstärkt. Diese Spannung wird zur Ansteuerung der Bildröhre benötigt. Im Video-

verstärker wird außerdem noch die Helligkeits- und Kontrasteinstellung vorgenommen.

Ebenfalls vom Demodulator gelangt die Ton-ZF-Spannung zum Tonteil. Im Ton-ZF-Verstärker (8) wird dieses Signal verstärkt und begrenzt. Durch diese Begrenzung werden Reste des Bildsignals, das ja amplitudenmoduliert ist, beseitigt. Der anschließende Tondemodulator (9), z.B. ein Ratiodetektor, gewinnt aus dem frequenzmodulierten Signal die Toninformation.

Im Niederfrequenzverstärker (10 und 11) wird die Tonfrequenzspannung des Demodulators auf die vom Lautsprecher benötigte Leistung verstärkt. Hier wird die Lautstärke (L) und eventuell der Klang (T) eingestellt.

Eine zu hohe Antennenspannung kann bei gleichbleibender Verstärkung des Tuners und des ZF-Verstärkers den Videoverstärker und die Bildröhre übersteuern. Um dies zu vermeiden, ist eine Verstärkungsregelung vorgesehen, die — abhängig von der Hochfrequenzspannung am Eingang des Empfängers — auf den Tuner und den ZF-Verstärker wirkt. Um ein immer gleiches Regelkriterium vorzufinden, wird als Maß für die benötigte Verstärkung die Amplitude des Horizontalsynchronimpulses herangezogen. Man gewinnt also die Regelspannung nur zu dem Zeitpunkt, an dem der H-Synchronimpuls übertragen wird (getastete Regelung, Baugruppe 12). Durch diese Maßnahme hat der Bildinhalt keinen Einfluß auf die Verstärkung, was gleichzeitig die Gewinnung eines konstanten Schwarzwertes sicherstellt. Zur Regelung des Tuners "verzögert" man die Regelspannung. Das heißt, der Tuner wird erst ab einer bestimmten Eingangsspannung in der Verstärkung herabgeregelt. Das ist notwendig, um bei schwächeren Signalen einen optimalen Rauschabstand zu erzielen. Mit dem Regler "Einsatz der Regelung" wird auf die Hochfrequenzspannung am Empfänger abgeglichen, bei der eine Herabregelung der Verstärkung beginnen soll.

Das aus dem Demodulator gewonnene Videosignal wird noch einer weiteren Stufe, dem Amplitudensieb (13), zugeführt. Neben dem eigentlichen Bildsignal werden, um die Ab-

lenkteile des Empfängers zu synchronisieren, noch Bild- (Vertikal-) und Zeilen-(Horizontal-)Synchronimpulse übertragen. Die Aufgabe des Amplitudensiebs ist es, diese Synchronsignale vom Bildinhalt zu trennen. Ein Tiefpaß (TP) filtert die Vertikalsynchronimpulse (f_V = 50 Hz), und ein Hochpaß (HP) die Horizontalsynchronimpulse (f_H = 15625 Hz) aus dem Ausgangssignal des Amplitudensiebs heraus.

Der Vertikalablenkteil (14, 15) ist in den meisten Geräten als selbstschwingender Multivibrator ausgeführt, der durch die V-Synchronimpulse direkt synchronisiert wird. Eine Stufe dieses Multivibrators ist als Leistungsstufe ausgebildet, die über den Vertikalausgangsübertrager an die V-Ablenkspulen angepaßt ist. Eine weitere Möglichkeit besteht darin, den V-Oszillator als direkt synchronisierten Sperrschwinger aufzubauen. Eine Endstufe sorgt dann für die benötigte Leistungsverstärkung. Die erforderliche Vorverzerrung der Sägezahnspannung wird über ein Gegenkopplungsnetzwerk erreicht. Im Vertikalablenkteil sind Regler für die Bildfrequenz, Bildamplitude und Bildlinearität vorgesehen. Mit diesen Reglern wird, wie im entsprechenden Teil der Bildfehlerbeschreibungen erläutert, die Bildgeometrie eingestellt.

Die aus dem Hochpaß (HP) gewonnenen H-Synchronimpulse werden dem Horizontalablenkteil zugeführt. Dieser gliedert sich in vier Stufen: Phasenvergleich (16), Horizontaloszillator (17), Horizontalendstufe (18) und die Hochspannungserzeugung (19).

Im Phasenvergleich werden die im Gerät erzeugten H-Impulse mit den H-Synchronimpulsen aus dem Amplitudensieb hinsichtlich ihrer zeitlichen Lage (Frequenz und Phase) verglichen. Besteht ein Unterschied, so gibt der Phasenvergleich eine Regelspannung ab, die den Horizontaloszillator so lange nachregelt, bis sich eine Übereinstimmung in Frequenz und Phase einstellt. Der Horizontaloszillator ist in den meisten Geräten als Sinusoszillator aufgebaut, dessen Ausgangsspannung für die H-Endstufe vorverzerrt wird. Eine weitere Möglichkeit besteht darin, ihn als Sperrschwinger auszuführen. Mit dem Regler "H-Frequenz" wird bei groben Abweichun-

gen die Horizontalfrequenz soweit nachgestellt, bis sie wieder in den Regelbereich des Phasenvergleichs fällt.

Die nachfolgende H-Endstufe sorgt für die zur Ablenkung benötigte Leistung. Wegen der hohen Frequenz (15 625 Hz) ist die H-Endstufe bedeutend kräftiger als die V-Endstufe. Sie wird über den sogenannten "Zeilentransformator" an die Ablenkspulen angepaßt. In Serie zu den Horizontalablenkspulen ist noch eine kleine Spule geschaltet, mit der die Zeilenlinearität gegebenenfalls korrigiert werden kann. Zusätzlich werden aus der H-Endstufe noch etliche Hilfsspannungen gewonnen, wie z.B. die Zeilenimpulse für die getastete Regelung, die Rücklaufaustastung und die Fokussierspannung. Die wichtigste dieser "Hilfsspannungen", die die H-Endstufe liefert, ist die Hochspannung für die Bildröhre.

Hierbei wendet man einen Trick an. Während des Zeilenhinlaufs wird in der Ablenkeinheit und im Zeilentrafo magnetische Energie gespeichert. Diese Energie müßte nun in der Zeit des Rücklaufs vernichtet werden, um einen neuen ungestörten Ablauf der Zeilenablenkung zu gewährleisten. Da dies sehr unwirtschaftlich wäre, wandelt man diese magnetische Energie während des Zeilenrücklaufs im Zeilentrafo in Hochspannung (ca. 18 kV) um.

Diese zeilenfrequente Wechselspannung wird im Hochspannungsgleichrichter in Gleichspannung umgeformt und der Bildröhre zugeführt.

Das Netzteil (20) liefert alle zum Betrieb notwendigen Spannungen. Es ist in den meisten Geräten als Allstromnetzteil ausgeführt, d.h. es verarbeitet Gleich- und Wechselspannungen gleich gut. Bei einem Allstromnetzteil liegt immer ein Pol des Lichtnetzes am Chassis, je nach Polung des Netzstekkers Phase oder Nulleiter. Aus diesem Grund ist, wie auch an anderer Stelle erwähnt, beim Umgang mit Fernsehempfängern besondere Vorsicht am Platz. Transformatoren findet man nur in Geräten mit geringer Leistungsaufnahme (z.B. Portables). Auch hier ist Vorsicht angebracht, da oftmals Spartransformatoren zur Anwendung kommen.

1.3 Besonderheiten Halbleiterbestückter Geräte

Moderne Fernsehempfänger sind heute vollkommen mit Halbleitern bestückt. Für den Besitzer des Geräts sind dadurch eine Reihe von Vorteilen entstanden. So verbrauchen halbleiterbestückte Geräte weniger Strom. Weil dadurch der Fernsehempfänger kühler bleibt, ist die Lebenserwartung der Bauteile höher. Außerdem kann man eine kompaktere Bauweise verwirklichen, was vor allem bei den sogenannten "Portables" (tragbare Fernsehempfänger) ausgenutzt wird. Im Gegensatz zur Röhre sind Halbleiter auch praktisch keinem Verschleiß unterworfen, was eine weitere Erhöhung der Betriebssicherheit bedeutet. Die Packungsdichte in Fernsehgeräten konnte durch den Einsatz von integrierten Schaltungen (IS) an Stelle von Einzelhalbleitern noch erhöht werden bei gleichzeitiger Verbesserung der Geräteeigenschaften.

So wollen wir die einzelnen Gerätestufen noch einmal kurz mit Schwerpunkt auf die Halbleiterbestückung besprechen:

Tuner (1,2): Hier werden schon seit langem Transistoren eingesetzt. Ein weiteres Bauelement, das die Entwicklung nachhaltig beeinflußt hat, ist die Kapazitätsdiode. Durch sie wurde es möglich, den Tuner unter optimalen hochfrequenztechnischen Gesichtspunkten im Gerät einzuordnen, da die Frequenzabstimmung über eine Gleichspannung erfolgt. Ein weiteres modernes Konzept ist die Regelung der HF-Eingangsspannung mit einem PIN Diodendämpfungsglied vor dem eigentlichen Tuner. Hierdurch wurde das Großsignalverhalten entscheidend verbessert.

ZF-Verstärker (3, 4, 5): Hier wird die Entwicklung durch den Einsatz integrierter Schaltungen bestimmt. Die Anwendung von IS verbessert das Regelverhalten und ermöglicht durch die Verwendung von Kompaktfiltern eine Entkopplung von Durchlaßcharakteristik und Verstärkung. Weiterhin können mit IS aufwendigere Demodulationsverfahren (trägergesteuerte Demodulation) realisiert werden, was der Bild- und Tonqualität zugute kommt.

Demodulator (6): Siehe ZF-Verstärker.

Ton-ZF-Verstärker (8, 9): In diesen Stufen werden schon seit längerer Zeit IS eingesetzt. Durch die bessere Begrenzung und die Anwendung von Koinzidenzdemodulatoren konnte die Tonqualität verbessert werden.

NF-Verstärker (10, 11): Die Schaltungstechnik unterscheidet sich nicht von den üblichen NF-Verstärkern.

Getastete Regelung (12): Die Regelspannungserzeugung wird bei Verwendung von IS meist in den ZF-Verstärker verlagert. Ansonsten gibt es keine prinzipiellen Unterschiede zur Röhrentechnik.

Ablenkstufen: Das Amplitudensieb (13) und der Horizontaloszillator (17) sind zusammen mit dem Phasenvergleich häufig in eine IS zusammengefaßt (z.B. TAA 790). Ein aufwendigeres Amplitudensieb mit Störaustastung sowie ein Regelkreis mit veränderlicher Zeitkonstante sorgen für eine stabilere Synchronisation.

Vertikalablenkung (14, 15): Der Einsatz von Halbleitern hat in diesen Stufen ein verändertes Konzept hervorgebracht. Man trennt die Schaltung in Oszillator und Endstufe. Der Oszillator erzeugt eine sehr saubere Sägezahnspannung, die dann der Endstufe zugeführt wird. In der Endstufe kann man aufgrund der hohen Verstärkung eine starke Gegenkopplung einführen, die dann die Linearisierung des Ablenkstroms bewirkt. Die Schaltungstechnik dieser Endstufen ist der von NF-Verstärkern sehr ähnlich. Der Ausgangstransformator entfällt hierbei.

Horizontalendstufe (18): Hier hat die Halbleitertechnik ein neues Bauelement gebracht, den Thyristor. Zwei Thyristoren übernehmen nun die Funktion von Röhre und Boosterdiode. Auf die Funktion soll hier nicht eingegangen werden, da dies den Rahmen des Büchleins sprengen würde. Die Transistoren in der Stufe (18) arbeiten im Schaltbetrieb. Manche Typen benötigen keine Boosterdiode. Sie sind so konstruiert, daß die Emitter-Kollektorstrecke diese Funktion übernehmen kann oder eine Diode bereits integriert ist.

Hochspannungsgleichrichter (19): Die Selen- oder Siliziumstabgleichrichter sind funktionsgleich mit den Gleichrichterröhren. Eine Neuerung stellt die Kaskade dar. In ihr wird die

Spannung aus dem Zeilentransformator vervielfacht. Dies hat den Vorteil, daß im Zeilentransformator selbst keine so hohen Spannungen entstehen, was die Betriebssicherheit erhöht.

Das Netzteil (20) ist in den modernen Fernsehempfängern auch etwas aufwendiger ausgeführt. Im allgemeinen werden die Betriebsspannungen stabilisiert. Man bedient sich der bekannten Verfahren mit Längs- oder Querreglern oder setzt Schaltnetzteile ein.

Baugruppen, wie die Gerätestufen 1 bis 20, werden heute vielfach (vor allem in Farbgeräten) als "Module" ausgeführt. Das sind steckbare Funktionseinheiten, die bei schwer behebbaren Fehlern einfach gegen entsprechende Austauschmodule ausgewechselt werden.

1.4 Erläuterung zum Bestückungsplan

Im nachfolgenden Bestückungsplan wurde versucht, einen Überblick über die Standardbestückung der einzelnen Stufen des Empfängers zu geben.

Im Laufe der Entwicklung haben sich bestimmte Röhren- und Transistorentypen sowie IS als Standardbestückung in den verschiedenen Stufen herauskristallisiert. Das Spektrum der von der Industrie verwandten Röhren ist relativ übersichtlich und seit Jahren konstant. Es wurde daher nach Baugruppen (die angegebene Nummer bezieht sich auf das Blockschaltbild) und die in ihnen enthaltenen Stufen unterschieden. Da häufig Röhren mit zwei Systemen in verschiedenen Stufen zur Anwendung kommen, wurde bei der Angabe des Typs das entsprechende Röhrensystem schräg gesetzt. Die angegebenen IS, Röhren- und Transistortypen sind bei fast allen Geräten in diesen Stufen zu finden. Die Angabe der Typen soll, falls kein Schaltbild zur Verfügung steht, das Auffinden der jeweiligen Stufe erleichtern.

In der Bestückungstabelle fiel insbesondere die Auswahl der Transistortypen schwer, da nur in besonders kritischen

Baugruppen (z.B. Tuner) eine Standardisierung zustande kam. Falls also im folgenden die Angabe von Transistoren nur kurz oder unvollständig ist, liegt das an der großen Typenvielfalt, die von den einzelnen Herstellern eingebaut wird.

Insbesondere sei an dieser Stelle vor dem Ersatz von Transistoren durch solche unbekannter Herkunft gewarnt. Typen mit der Angabe "ähnlich wie" sollten grundsätzlich nicht benutzt werden. Auch bei Röhren empfiehlt sich, nur einwandfreie Markenware zu verwenden, da nur diese die Gewähr für die Einhaltung der propagierten Daten bietet, auf die der Hersteller bei der Entwicklung des Gerätes Bezug nahm. Die geringen Mehrkosten machen sich immer bezahlt und verhindern Enttäuschungen.

1.4.1 Röhren- und Halbleiter-Bestückungstabelle

Baugruppe	Röhren	Transistoren	IC's
1 VHF Tuner Vorstufe	PCC 84, PCC 88, PCC 189, PC 900	AF 109r, AF 239, AF 267, AF 280, BF 414, BF 509, BF 679, BA 379 (PIN-Diode), BF 166, BF 314, BF 362	TDA 1053
Mischer	PCF 80, PCF 82, PCF 86, PCF 801	AF 106, AF 264, BF 506, BF 475, AF 267, BF 324, BF 363, BF 680	
Oszillator	PCF 803	AF 106, AF 139, AF 254, AF 267, AF 306	

Baugruppe	Röhren	Transistoren	IC's
2 UHF Tuner Vorstufe	PC 86, PC 88	AF 139, AF 239, AF 279, AF 379	TDA 1053
Mischer	PC 86	AF 139, AF 240, BF 161, BF 316A, BF 479	
Oszillator	PC 93 mit Dioden-mischer	AF 267, AF 279, AF 280, AF 379, BF 161	
ZF-Verstärker			
3 1. Stufe	EF 80, EF 85, EF 183	AF 118, AF 121, BF 167, BF 196, BF 199, BF 158, BF 198	TBA 440, TCA 440, TDA 4400, TD 4410 TDA 440
4 2. Stufe	EF 80, EF 184	AF 118, AF 121, BF 167, BF 173, BF 196, BF 158	
5 3. Stufe	EF 80, EF 184	AF 118, AF 121, BF 173, BF 197, BF 271, BF 199	
6 Demodulator	EAA 91	OA 90, AA 112	TBA 440, TCA 440
7 Video-Verstärker	PL 83, PC*L* 84, PC*L* 200, EC*L* 200, PF*L* 200, EF*L* 200	BF 109, BF 110, BF 179, BF 257, BF 447, BD 115, BC 393, BC 394, BF 457, BF 458, BF 459, BF 258, BF 259	TBA 900, TBA 1440G, TBA 970, TBA 1441

Baugruppe	Röhren	Transistoren	IC's
8 Ton-ZF	EF 80, EBF 89	AF 126	ULN 2111, TAA 450, TBA 120(S), TAA 661, TBA 480, ULN 2113, ULN 2165, TBA 780, TDA 1035, TDA 1190
9 Ton-Demodulator	EBF 89, PABC 80		ULN 2111, TAA 450, TBA 120(S), TAA 661, TBA 480, ULN 2113, ULN 2165, TBA 780, TDA 1035, TDA 1190
10 NF-Vorverstärker	PABC 80, PCL 82, PCL 86	div. Nf-Typen AC ..., BC ...	
11 NF-Endverstärker	PCL 82, PCL 86, PL 84, EL 95, PL 95	div. Nf-Typen BD ..., AD ...	TAA 611, TAA 621, TBA 800, TBA 820, TBA 810S, TCA 830 TCA 940
12 Getastete Regelung	PCL 84, ECL 200, PCL 200, EFL 200, PFL 200, ECH 200, PCH 200	div. Nf-Typen AC ..., BC ...	TBA 440, TCA 440
13 Amplitudensieb	ECH 81, ECH 84, ECL 80, EF 80, ECH 200, PCH 200	div. Nf-Typen AC ..., BC ...	TAA 790, TBA 720, TBA 950, SN 76544N, TBA 311, TBA 940

Baugruppe		Röhren	Transistoren	IC's
14 15	Vertikal-Ablenkung	ECL 80, PCL 81, PCL 82, PCL 85, PCL 805, ECL 805, PL 805, EL 805	div. Nf-Typen AC..., BC ..., AD ..., BD ..., BR 101	SN 76544N, TCA 511, SN 76003ND, TDA 1044
16	Phasenvergleich	EAA 91	hier Dioden! BA 100, AA 113	
17	Horizontal-Oszillator	PC 92, ECC 81, ECC 82, EC*H* 81, EC*H* 84, PCF 802	div. Nf-Typen, AC ..., BC ..., BF 120	TAA 790, TCA 511, TBA 720, TBA 950, TDA 9400, TDA 9500, TBA 920
18	Horizontal-Endstufe	PL 36, PL 81, PL 500, PL 504, EL 504, PY 81, PY 83, PY 88, EY 88	AU 103, BU 110, BU 204, BU 205, BU 206, BU 225, AY 102, BY 147, BU 208, BU 310, BU 311, BU 312	
19	Hochspannungs-Gleichrichter	DY 51, DY 86, DY 802, EY 86	Selen- oder Siliziumgleichrichter, Kaskaden	
20	Netzteil		div. Nf-Typen AC ..., BC ..., AD ..., BD ..., BU 111 (Schaltnetzteile), BU 114, BU 126, Selen-oder Siliziumgleichrichter, Kaskaden	TAA 550

1.5 Allgemeine Bedienungshinweise

Da ein Fernsehempfänger ein kompliziertes technisches Gerät ist, bedarf es auch einer sorgfältigen Behandlung und Bedienung. Zwar sind die heute erhältlichen Geräte sehr stabil aufgebaut und konstruktiv so durchdacht, daß sie auch bei Fehlbedienung nicht den Betrieb einstellen, dennoch sollte man einige Grundsätze nicht mißachten.

Selbst ein durchgehend mit Halbleitern bestücktes Gerät weist noch eine Leistungsaufnahme in der Größenordnung von 100 Watt auf. Bei einem Fernsehempfänger wird diese elektrische Leistung bis auf einen geringen Rest, der als Licht und Schall abgegeben wird, in Wärme umgewandelt. Diese Wärme wird durch ein ausgeklügeltes Belüftungssystem im Gerät nach außen abgeführt. Ein technisch interessierter Mensch würde nie auf die Idee kommen, eine 100 Watt Glühbirne in einen kleinen Kasten einzubauen, ohne für entsprechende Wärmeabfuhr zu sorgen. Ebenso muß man auch beim Aufstellen eines Fernsehempfängers immer auf eine entsprechend gute Wärmeabfuhr (Belüftung) achten. Dies gilt insbesondere beim Einbau in Schrankwände. Hierbei sind die von allen Herstellern herausgegebenen Richtlinien zu beachten. Das Gerät dankt es mit einem langen störungsfreien Betrieb.

Wenn man das Gerät aufstellt, sollte man auch die Sitzposition des Zuschauers in Rechnung stellen. Als Grundsatz gilt hierbei, daß der Betrachtungsabstand ungefähr das Fünf- bis Sechsfache der Bildschirmdiagonale betragen soll. Also ist bei einem 61 cm-Bildschirm ein Betrachtungsabstand von ca. 3 m optimal.

Weiterhin empfiehlt es sich, um ein möglichst konstrastreiches Bild zu erhalten, das Gerät nicht gegenüber von Fenstern oder starken Lichtquellen aufzustellen.

Zur Gestaltung eines angenehmen und entspannenden Fernsehabends benötigt man auch eine entsprechende Raumbeleuchtung. Ein vollkommen abgedunkelter Raum strengt we-

gen des hohen Kontrastes zwischen Bild und Umgebung die Augen sehr an, was zu baldiger Ermüdung, Kopfschmerzen und tränenden Augen führen kann. Die übliche Wohnraumbeleuchtung ist in den meisten Fällen ausreichend.

Sind alle diese Voraussetzungen erfüllt, kann man das Gerät einschalten. Hierbei sollte man öfteres kurzfristiges Ein- und Ausschalten vermeiden, da gerade das Einschalten für das Gerät eine hohe Belastung darstellt und häufig Defekte verursacht. Wenn der Empfänger warmgelaufen ist, sind je nach den Beleuchtungsverhältnissen Helligkeit und Kontrast einzustellen. Die Einstellung des Helligkeitsreglers orientiert sich an den schwarzen Feldern des Testbildes. Der Helligkeitsregler muß so eingestellt werden, daß z.B. Feld "d" in *Abb. 2* schwarz erscheint. Mit dem Kontrastregler wird das Feld "e" in Abb. 2 auf "Weiß" eingestellt. Dabei müssen sämtliche Grauabstufungen der Grautreppe zu sehen sein. Hier sei jedoch der Tip gegeben, die Helligkeit nur gerade soweit aufzudrehen, daß ein guter Bildeindruck entsteht. Ein dauernder Betrieb mit zu großer Helligkeit bringt keinen Gewinn und setzt nur die Lebensdauer der Bildröhre herab. Faustregel: Helligkeits- oder Kontrastregler nur ca. 3/4 aufdrehen. Bei ungünstigen Lichtverhältnissen kann man diese Werte natürlich überschreiten, sollte aber bei normaler Beleuchtung die Einstellung wieder korrigieren.

2 Erster Bildfehlerteil

Der erste Bildfehlerteil enthält einfachere Bildfehler, die ohne Eingriff in das Gerät behoben werden können. Um das Buch möglichst übersichtlich zu gestalten, wurde für alle Bildfehler die gleiche Einteilung benützt. Zuerst wird der Fehler stichwortartig beschrieben, dann die Ursache erläutert und zum Schluß erfolgen Vorschläge zur Beseitigung der Fehler.

Der fachkundigere Leser möge nicht ungehalten sein, wenn wir hier mit dem Einfachsten anfangen. Zum folgenden werden nämlich nur Fehler beschrieben, die von außen, also bei geschlossener Rückwand, behoben werden können. Die Erfahrung zeigt, daß gerade bei diesen einfachen Einstellungen häufig Schwierigkeiten entstehen.

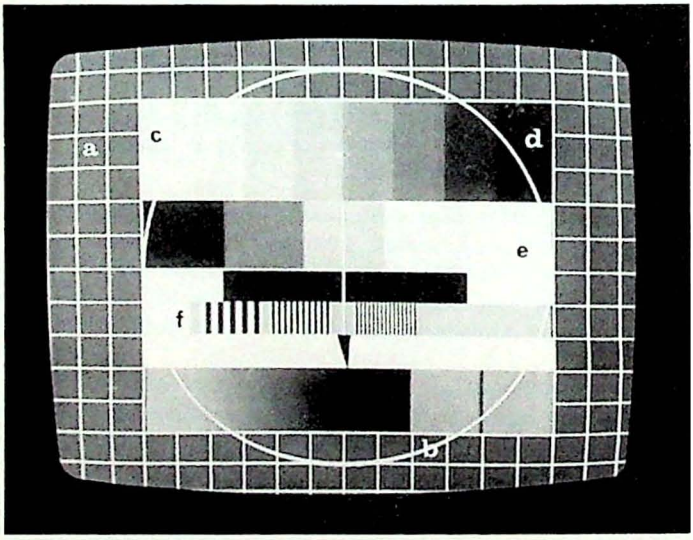


Abb. 2

Abb. 2 zeigt die Schirmbildaufnahme eines einwandfrei empfangenen Testbildes bei richtig eingestelltem Gerät. Besonders gut sind Bildfehler auf dem genormten Testbild (FuBk-Testbild) zu erkennen, das von allen ARD- und ZDF-Sendern ausgestrahlt wird. Aus diesem Grund sind fast alle Fehlerbilder dieses Buches auf dieses Normtestbild bezogen. *Abb. 2* zeigt das Testbild. Die Testfelder sind mit einem Gittermuster (a) unterlegt, auf dem Geometriefehler sofort festzustellen sind. Auch der Kreis (b) dient zur Erkennung von Bildverzerrungen, da das menschliche Auge für Kreisverformungen besonders empfindlich ist. Zur richtigen Einstellung für Kontrast und Helligkeit sind die beiden Grautreppen in der oberen Hälfte des Bildfeldes gut geeignet. Die obere, feiner abgestufte Grautreppe (c) beginnt mit einem sehr hellen Grauton (75 % des Weißwertes). Das letzte, ganz rechte Feld (d) entspricht "Bildschwarz". Die untere Grautreppe beginnt links mit Bildschwarz, das letzte Feld (e) ist "Bildweiß" (100 % des Weißwertes). Für die Empfängerabstimmung wichtig sind die sogenannten "Auflösungsstreifen" (f), die in der unteren Bildhälfte eingeblendet sind. Es handelt sich hier um drei Felder mit schwarz-weißen Streifen, die den Videofrequenzen ein, zwei und drei MHz entsprechen. Für einen scharfen Bildeindruck ist es erforderlich, daß auch noch das 3MHz-Feld scharf wiedergegeben wird. Die übrigen Felder des Testbildes dienen hauptsächlich zur Einstellung von Farbgeräten und sind daher für unsere Bildfehlerfibel ohne Bedeutung. Zu *Abb. 2* muß noch gesagt werden, daß ein Testbild dieser Qualität nur mit einem technisch einwandfreiem und richtig eingestellten Empfänger zu erreichen ist. Außerdem muß die Empfangslage günstig sein.

Abb. 2.1 Zuviel Kontrast

Bildfehler

Zu hoher Kontrast. Grauwerte werden nicht übertragen. In den Grautreppen des Testbildes sind nicht alle Stufen zu erkennen. Das Bild wirkt hart. Feine Bilddetails werden nicht wiedergegeben.

Ursache

Die Bildröhre wird übersteuert. Der Kontrastregler ist zu weit aufgedreht.

Abhilfe

Zurückdrehen des Kontrastreglers bis alle Grauabstufungen sichtbar werden (siehe hierzu auch Abschnitt 1.4).

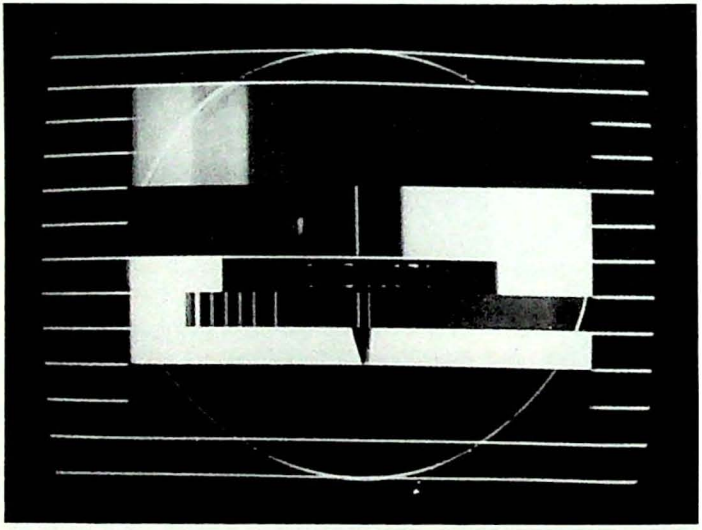


Abb. 2.2 Zuviel Helligkeit

Bildfehler

Selbst schwarze Stellen des Testbildes sind grau. Weiße Bildteile wirken grell. Die Stufen der Grautreppe sind in Richtung weiß verschoben.

Ursache

Der Strahlstrom der Bildröhre ist zu hoch. Der Helligkeitsregler ist zu weit aufgedreht.

Abhilfe

Zurückdrehen des Helligkeitsreglers bis die entsprechenden Testbildfelder (z.B. Feld d in Abb. 1) schwarz werden (siehe hierzu auch Abschnitt 1.4).

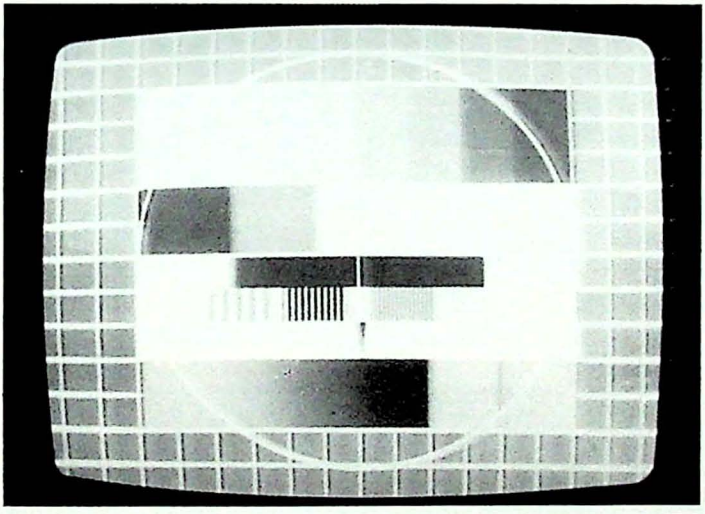


Abb. 2.3 Bild überscharf

Bildfehler

Das Bild wirkt überscharf, teils plastisch. Schwarz-Weiß-Sprünge erscheinen als Konturen und wirken reliefartig. Das Bild ist stellenweise negativ.

Ursache

Es liegt eine ungenaue Abstimmung des Empfängers auf den Sender vor. Der Bildträger liegt dadurch am unteren Punkt der Nyquistflanke. Die hohen Frequenzanteile im Bildsignal werden überbetont. Bei Schwarz-Weiß-Sprüngen treten Einschwingvorgänge auf.

Abhilfe

Genaues Abstimmen des Empfängers auf den Sender.

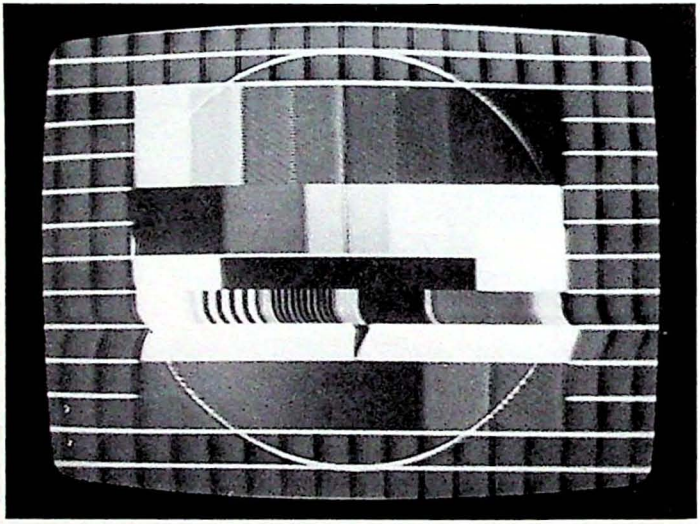


Abb. 2.4 Bild unscharf

Bildfehler

Das Bild wirkt unscharf und kontrastarm ("flau"). Feine Bilddetails (z.B. Auflösungsraster) sind nicht zu erkennen. Der Ton ist zu leise.

Ursache

Ungenaue Abstimmung des Empfängers auf den Sender. Der Bildträger liegt auf dem oberen Punkt der Nyquistflanke. Dadurch werden die tiefen Frequenzen im Bild überbetont. Die hohen Frequenzanteile, die für den Schärfeeindruck des Bildes maßgebend sind, werden abgeschnitten.

Abhilfe

Genaues Abstimmen des Empfängers auf den Sender.

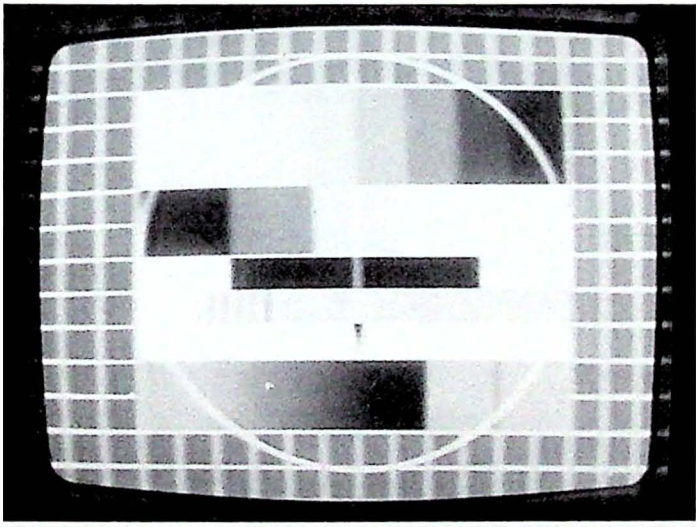


Abb. 2.5 Bild verrauscht

Bildfehler

Das Bild ist verrauscht. Die Bildstruktur ist körnig oder grießig. Das Testbild wirkt "verschneit".

Ursache

Zu geringe Antennenspannung. Die im Tuner und ZF-Verstärker erzeugte Rauschspannung wird wegen der zu geringen Antennenspannung auf dem Bildschirm sichtbar.

Abhilfe

Bessere Antenne verwenden. Die Antenne genau auf den Sender ausrichten. Antennenableitung auf Defekt untersuchen. Korrodierte Antennenanschlüsse ausbessern. Zu hohe Dämpfung der Antennenspannung durch zu lange oder ungeeignete Antennenleitung vermeiden. Eventuell Defekt im Antennenverstärker.

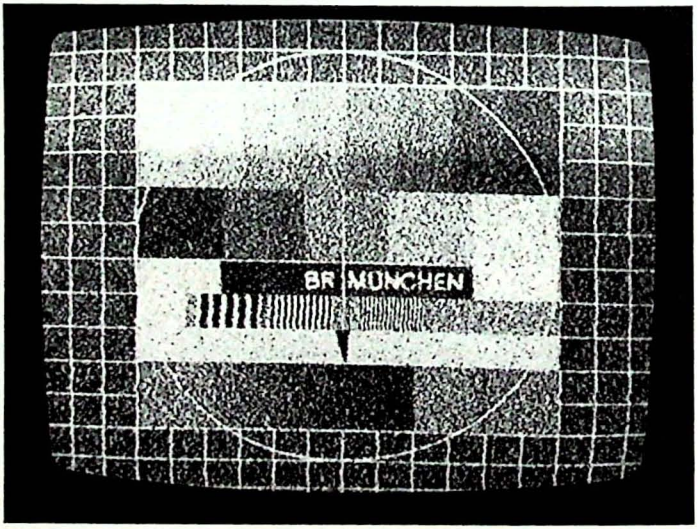


Abb. 2.6 Rauschen, kein Testbild

Bildfehler

Kein Testbild sichtbar. Auf dem Bildschirm grießige oder körnige Struktur (Schneien). Wird das Antennenkabel (Koaxkabel) abgezogen und eine Behelfsantenne (siehe Abschnitt 5.3) angeschlossen, erscheint ein verrauschtes Testbild.

Ursache

Keine Antennenspannung wegen Kurzschluß oder Unterbrechung des Koaxkabels. Dadurch wird nur die im Tuner und im ZF-Verstärker erzeugte Rauschspannung auf dem Bildschirm sichtbar.

Abhilfe

Reparatur oder Auswechseln des Koaxkabels. Überprüfen, ob eventuell vorhandener Antennenverstärker defekt.

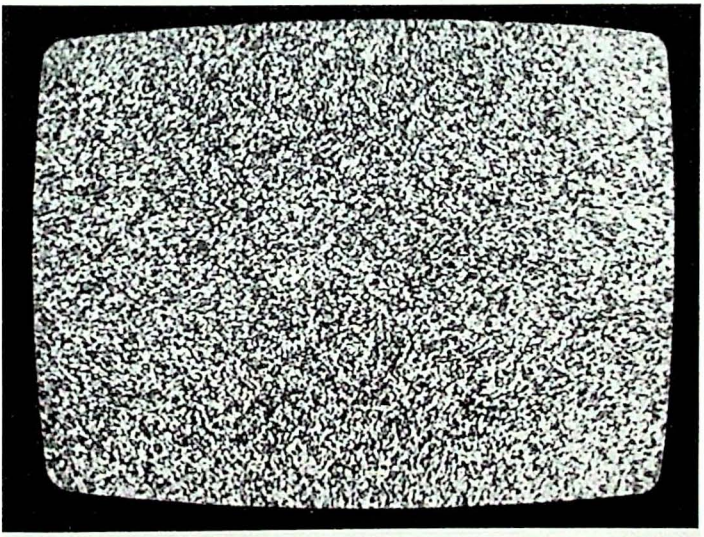


Abb. 2.7 Geisterbild

Bildfehler

Neben dem Testbild erscheint nach rechts versetzt schwächer noch einmal das gleiche Testbild ("Geisterbild"). Auch eine öftere Wiederholung des Bildes ist möglich.

Ursache

Reflexion des vom Sender ausgestrahlten Signals an Hauswänden, Blechdächern, Bergen etc. Das reflektierte Signal gelangt durch den Umweg später an die Empfängerantenne als das Originalsignal und wird daher vom Elektronenstrahl auch später gezeichnet.

Abhilfe

Günstigere Ausrichtung der Antenne auf den Sender. Standortwechsel der Antenne. Unter Umständen Antenne mit besserer Richtwirkung benützen.

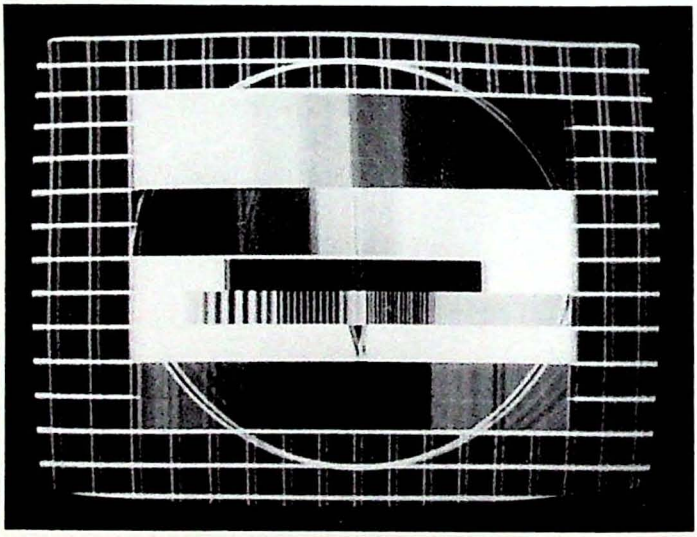


Abb. 2.8 Bild läuft

Bildfehler

Mehr oder weniger schnelles Durchlaufen des Bildes in senkrechter Richtung. Die Bildaustastlücke erscheint als schwarzer Querbalken. Die Rücklauflinien erscheinen als weiße Querlinien.

Ursache

Die im Gerät erzeugte Bildfrequenz weicht geringfügig von der des Senders ab. Bildsynchronisation gestört.

Abhilfe

Nachdrehen des Bildfrequenzreglers ("Bildfang").

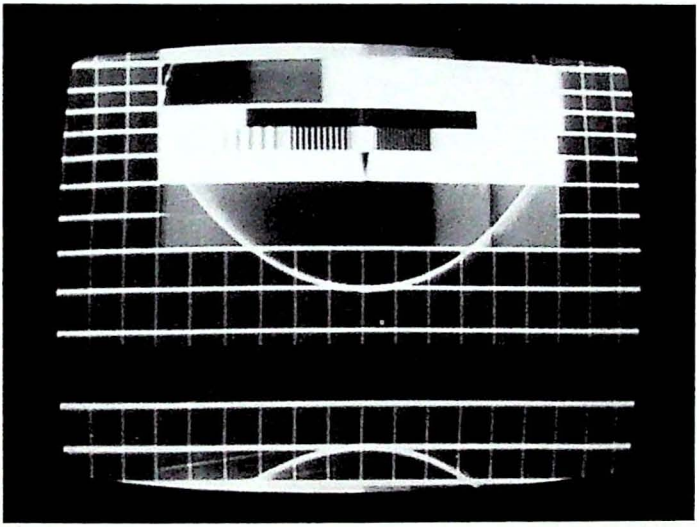


Abb. 2.9 Keine Zeilensynchronisation

Bildfehler

Es ist kein Bild zu erkennen. Schräg über das Bildfeld laufende, sich schnell bewegende, helle und dunkle Streifen. Unter Umständen auch stehendes Streifenmuster.

Ursache

Geringe Abweichung der Zeilenfrequenz des Empfängers von der des Senders. Zeilensynchronisation gestört.

Abhilfe

Nachstellen des Zeilenfrequenzreglers ("Zeilenfang").

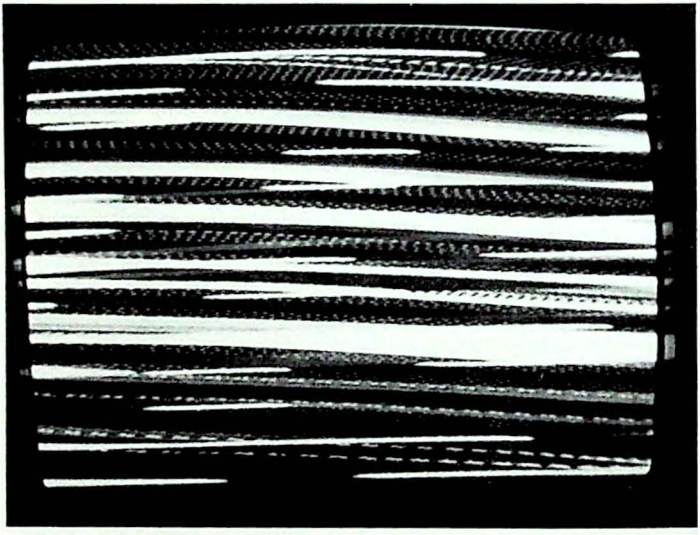


Abb. 2.10 Querstreifen im Bild

Bildfehler

Sich mehr oder weniger bewegende, abwechselnd helle und dunkle Querstreifen im Bild. Unter Umständen sich ändernde Streifenbreite.

Ursache

Ein Hf-Träger überlagert sich dem Antennensignal und bewirkt auf dem Bildschirm Störmuster.

Abhilfe

Orten des Störsenders, günstigere Anbringung der Antenne. In schwierigen Fällen Zuhilfenahme des Störungsdienstes der Bundespost. Möglichkeiten für Störsender: alte UKW-Empfänger, Diathermiegeräte, zweite Oberwelle eines benachbarten starken UKW-Senders, Industrie-Hf-Generatoren.

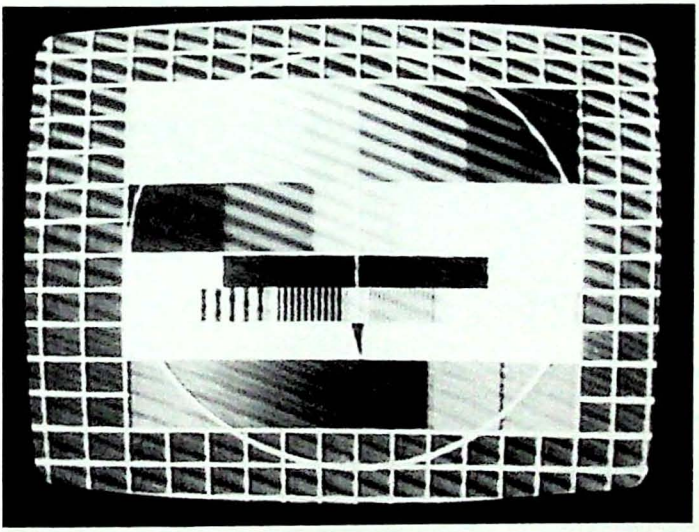


Abb. 2.11 Querstreifen, kein Bild

Bildfehler

Kein Bild erkennbar. Waagrechte, stehende Streifen, die abwechselnd hell und dunkler sind. In den hellen Streifen sind Reste vom Bildinhalt zu sehen. Starkes Brummen im Ton.

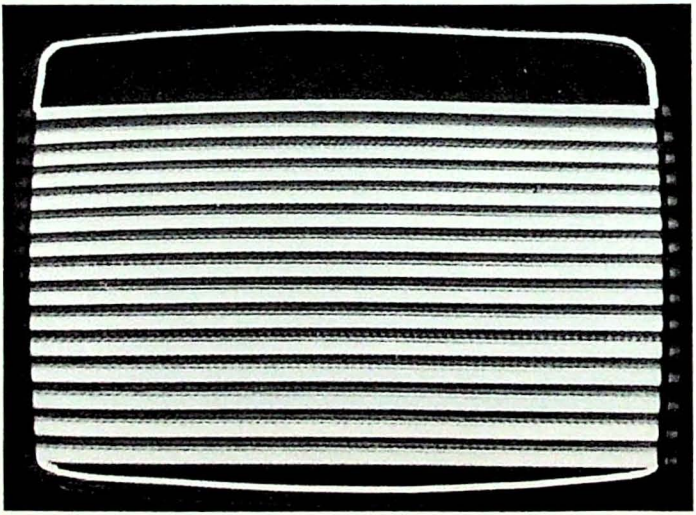
Ursache

Durch ein sehr starkes Hochfrequenzsignal werden die Hf-Stufen des Empfängers übersteuert. Der Empfänger wird "zugestopft". Möglichkeiten für derartig starke Eingangssignale sind:

a) Antennenverstärker schwingt
b) ungeeignete Antennenverstärker (zu hohe Ausgangsspannung)
c) Einstrahlungen durch leistungsstarke Fremdsender
d) Vorstufe des Empfängers schwingt

Abhilfe

Mit Behelfsantenne wird geprüft, ob die Ursache der Störung in der Antenne oder im Empfänger liegt. Tritt der Feh-



ler auch mit der Behelfsantenne auf, ist auf ein wildes Schwingen der HF-Vorstufe zu schließen (Werkstattfall). Tritt der Bildfehler nur in Verbindung mit der Antennenanlage auf, so liegt die Ursache in den Punkten a bis c (ebenfalls ein Service-Fall).

Abb. 2.12 Zwei Bilder

Bildfehler

Im Testbild erscheinen schwächer die Vertikal- und Horizontalaustastbalken eines zweiten Bildes. Auch der Bildinhalt des zweiten Bildes ist schwach (eventuell negativ) zu erkennen.

Ursache

Gleichzeitiger Empfang von zwei Fernsehsendern, wobei der Empfang des schwachen Senders (im Bildhintergrund) durch atmosphärisch bedingte Überreichweiten verursacht wird.

Abhilfe

Ausbreitungsstörung, keine Abhilfe möglich.

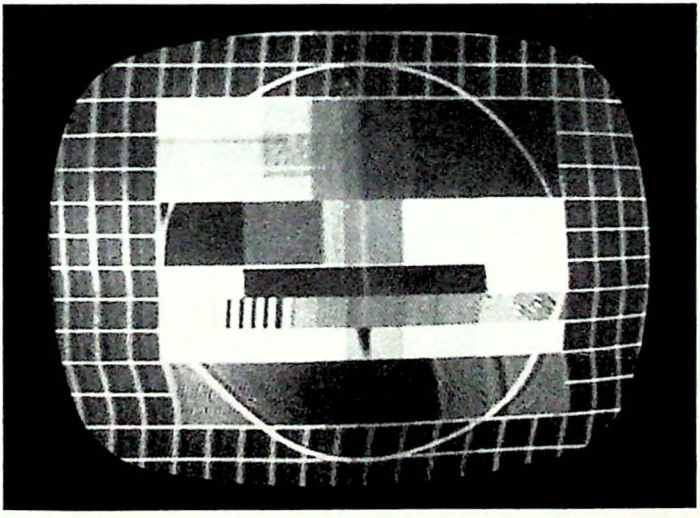


Abb. 2.13 Funkenstörung

Bildfehler

Einwandfreies Testbild mit unregelmäßig auftretenden schwarzen (teilweise auch weißen) Punkten und Linien. Die Störung kann sich auf wenige Zeilen beschränken oder auch über das ganze Bild hinziehen. Bei starken Störungen kann die Bild- und Zeilensynchronisation ausfallen. Prasseln im Ton.

Ursache

Die von Störfunken ausgehenden elektromatischen Wellen überlagern sich dem empfangenden Sendersignal. Als Störer kommen in Frage: elektrische Haushaltsgeräte (Fön, Rasierapparate, Kaffeemühlen), Zündfunken sowie auch Weidezaungeber.

Abhilfe

Ausrichten der Empfangsantenne auf möglichst geringe Störwirkung. Gegebenenfalls Antenne mit größerer Richtwirkung benützen. Bei Zündfunkenstörungen Aufstellen der Antenne in größerer Entfernung von der Straße. Die Störeinstrahlung läßt sich möglicherweise durch Verwenden von Koaxialantennenkabel vermindern.

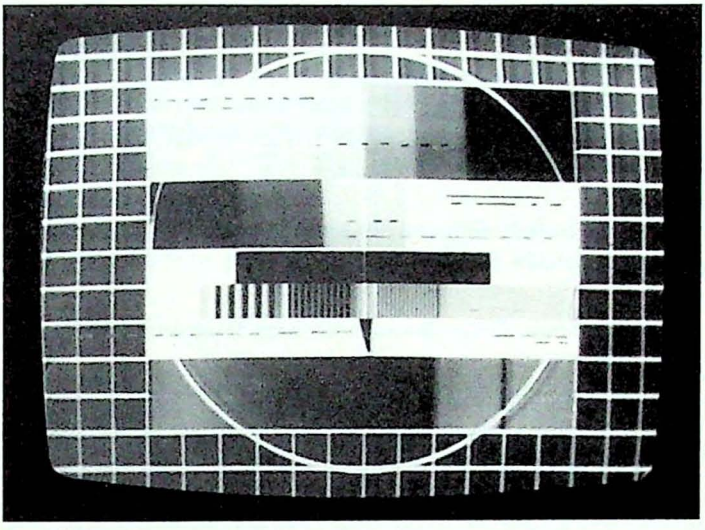


Abb. 2.14 Bild unscharf

Bildfehler

Das Bild wirkt kontrastarm ("flau") und stark unscharf. Schwarz-Weiß-Sprünge wirken nach rechts verwischt ("Fahnenziehen"). Wird der Bildhelligkeitsregler aufgedreht, nimmt der Verwischungseffekt zu.

Ursache

Verbrauchte Bildröhre durch nachlassende Emission der Bildröhrenkatode.

Abhilfe

Werkstattfall: Auswechseln oder Regenerieren der Bildröhre durch Fachmann.

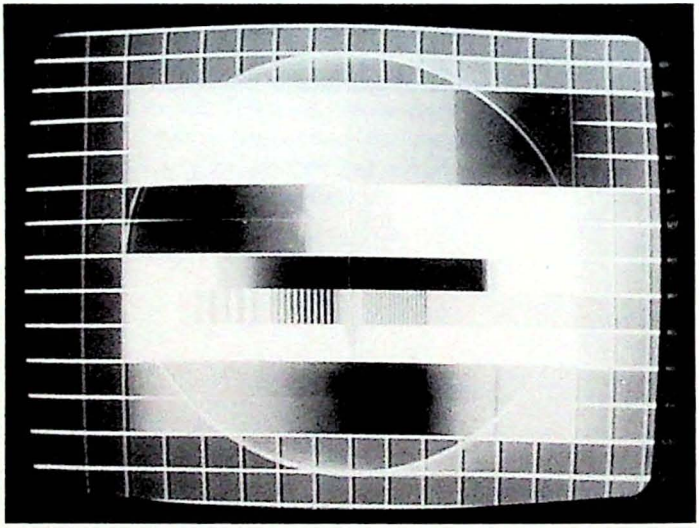


Abb. 2.15 Bild zu dunkel

Bildfehler

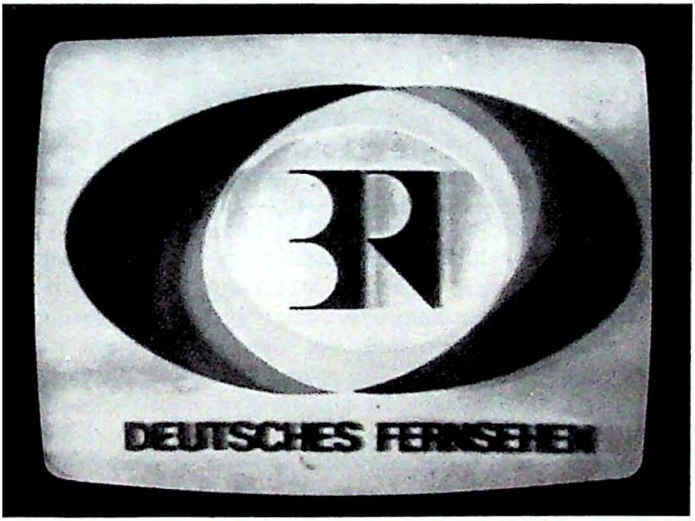
Mangelnde Helligkeit des Bildes. Bei Aufdrehen des Helligkeitsreglers treten in größeren weißen Bildflächen "silbern" schimmernde Flächen auf. Manche Bildteile können auch negativ erscheinen. Das Bild ist außerdem kontrastarm.

Ursache

Die Bildröhre ist verbraucht. Der ermüdete Katodenwerkstoff liefert keinen genügenden Elektronenstrahl mehr.

Abhilfe

Auswechseln der Bildröhre durch den Fachmann.



3 Zweiter Bildfehlerteil

Im zweiten Teil des Büchleins werden charakteristische Fehler beschrieben, die erfahrungsgemäß häufig auftreten und durch einen einfachen Eingriff (z.B. Röhrenwechsel) behoben werden können. Bei dieser Gelegenheit muß nochmals betont werden, daß diese Eingriffe den Fachleuten unter den Lesern vorbehalten bleiben müssen. Laien sollten die Rückwand des Gerätes unbedingt geschlossen halten. Besonders sind die folgenden Abschnitte zu beachten:

1. Da es sich bei Fernsehgeräten um Allstromgeräte handelt, kann je nach Polung des Netzsteckers die Phase des Lichtnetzes am Chassis des Empfängers liegen. Vorsicht, Lebensgefahr! Arbeiten am geöffneten Gerät sind daher nur bei gezogenem Netzstecker durchzuführen. Hierbei ist aber zu beachten, daß die Bildröhre und die Elektrolytkondensatoren im Netzteil selbst im ausgeschalteten Zustand des Geräts noch über längere Zeit Hochspannung führen können.

Ist es unvermeidlich, am eingeschalteten Gerät zu arbeiten (z.B. bei Messungen), so ist nach Möglichkeit ein Trenntransformator in die Netzzuleitung zu schalten. Falls ein solcher Transformator nicht vorhanden ist, sollte man sich mit Hilfe eines Phasenprüfers davon überzeugen, daß das Chassis nicht unter Netzspannung steht. Ist dies der Fall, muß der Netzstecker umgepolt werden. Unter allen Umständen darf nur mit einer Hand im Gerät gearbeitet werden, die andere wird in die Hosentasche gesteckt. Besondere Vorsicht ist in der Nähe des Zeilentransformators und der Bildröhre geboten, da hier Spannungen bis 18 000 V auftreten.

2. Da in der Bildröhre ein Hochvakuum besteht, werden bei einem Bruch des Glaskolbens ("Implosion") große Kräfte frei. Die dabei umherfliegenden Glassplitter können die Wirkung einer Handgranate haben und schwerste Verletzungen hervorrufen. Aus diesem Grund sind mechanische Verletzun-

gen des Glaskolbens der Röhre (Kratzen oder Klopfen mit scharfkantigen Gegenständen) unbedingt zu vermeiden. Bildröhrenwechsel dürfen nur in der Werkstatt und mit der vorgeschriebenen Schutzkleidung (Lederhandschuhe, Lederschurz und Splitterschutz) vorgenommen werden.

3. Auf keinen Fall sollte man planlos an den Abgleichkernen der Filtersätze drehen. Die Schwingkreise würden dadurch völlig verstimmt, und es wäre ein Neuabgleich des Geräts im Herstellerwerk erforderlich. Die bei einem Röhren-, Transistor- oder IS-Wechsel manchmal erforderlichen Nachstimmaßnahmen dürfen nur mit speziellen Meßgeräten (Oszillograf und Wobbelsender) vorgenommen werden und sollten daher besser unterbleiben.

Auch im zweiten, nun folgenden Bildfehlerteil wurde die gleiche Einteilung wie im ersten Teil gewählt. Im Abschnitt "Abhilfe" wurden aber zusätzlich die Stufen des Gerätes angegeben, die für den Fehler verantwortlich sein können. Um die Zusammenhänge leichter erkennen zu können, wird jeweils die Nummer der Baugruppe im großen Übersichtblockschaltbild Abb. 1.2 angegeben. In der "Röhren- und Transistorbestückungstabelle" sind die in diesen Stufen üblichen Röhren- und Transistortypen sowie IS aufgeführt.

Abb. 3.1 Bild verrauscht

Bildfehler

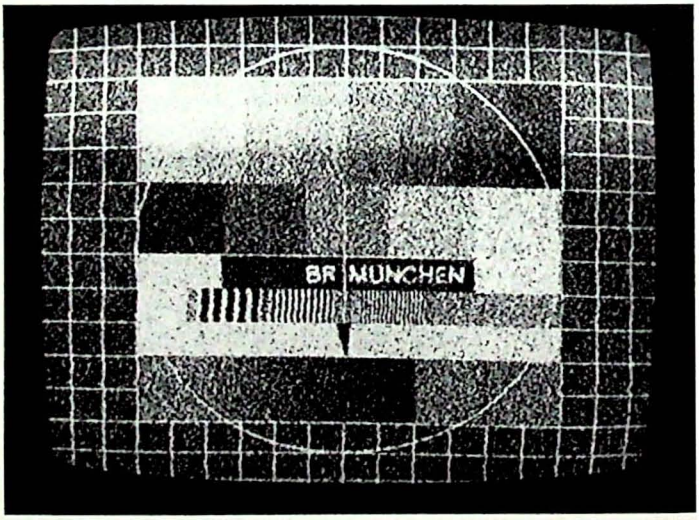
Grießige bis körnige Strukturen im Testbild. Bild und Ton sind verrauscht. In der Antenne ist jedoch kein Defekt feststellbar.

Ursachen

1. Wegen zu geringer Verstärkung in der HF-Vorstufe (Baugruppe 1 oder 2) wird das Empfängerrauschen auf dem Bildschirm sichtbar. Für das Nachlassen der Verstärkung kann bei röhrenbestückten Tunern eine verbrauchte Röhre verantwortlich sein.
2. Die Verstärkung der ersten ZF-Stufe ist zu gering. (Baugruppe 3). Dadurch wird das Rauschen des ZF-Verstärkers auf dem Bildschirm sichtbar.

Abhilfe

Die Abhilfe beschränkt sich bei Röhrengeräten auf ein Auswechseln der verbrauchten Röhren (siehe hierzu Standard-



bestückungstabelle). Kompliziertere Fehler im Hochfrequenzteil von Röhrengeräten sind Werkstattsache. Das Auswechseln von Transistoren im HF-Teil ist ebenfalls Werkstattsache, da unter Umständen ein Neuabgleich erforderlich ist.

Abb. 3.2 Bild verschwindet bei UHF-Empfang

Bildfehler

Kurz nach dem Einschalten arbeitet das Gerät im UHF-Bereich einwandfrei. Nach einiger Zeit jedoch wird das Bild kontrastarm und verschwindet. Der Bildschirm bleibt hell. Im Ton ist ein leichtes Rauschen zu hören.

Ursache

Durch die Erwärmung der Oszillatorröhre verändern sich die Systemkapazitäten. Da die Röhre bereits verbraucht ist, sinkt zuerst die Oszillatoramplitude (das Bild wird kontrastarm), und schließlich reißen die Schwingungen ganz ab. Damit wird ein Empfang unmöglich.

Abhilfe

Der Fehler wird durch Austauschen der Misch-/Oszillatorröhre im UHF-Tuner (siehe Bestückungstabelle) behoben.

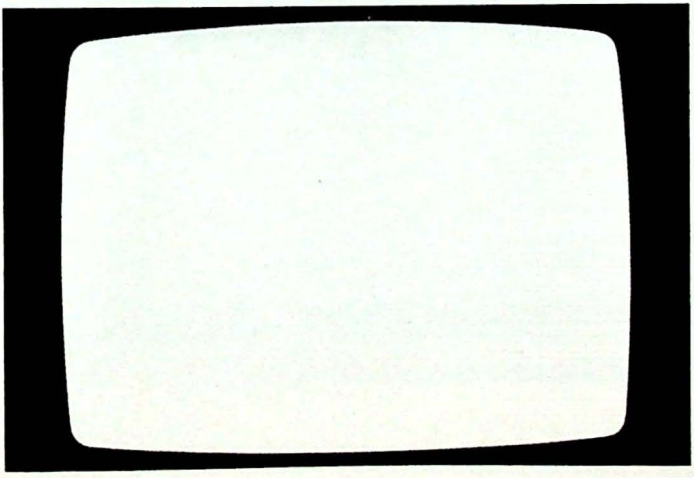


Abb. 3.3 Bild verrauscht

Bildfehler

Zeitweise grießige bis körnige Strukturen im Testbild (Bild und Ton sind verrauscht). Bei Berühren des Kanalschalters Krachen im Ton und Flackern im Bild. Nach öfterem Betätigen des Schalters ist der Empfang wieder besser.

Ursache

Verschmutzte oder angelaufene Kontakte im Tuner oder im Bandumschalter verursachen Übergangswiderstände an den Kontakten.

Abhilfe

Durch vorsichtiges Säubern der Kontakte mit einem Reinigungsspray läßt sich der Fehler beseitigen oder mildern.

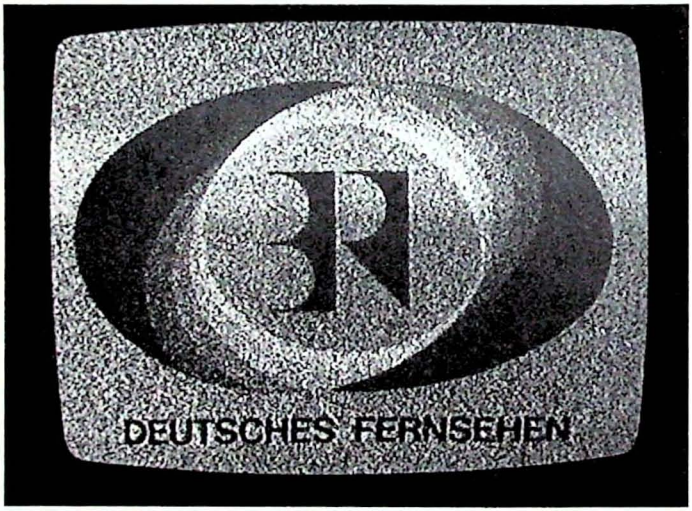


Abb. 3.4 Bild verrauscht

Bildfehler

Es ist trotz intakter Antennenanlage kein Testbild zu erkennen. Auf dem Bildschirm sind grießige und körnige Strukturen (Rauschen) sichtbar. Auch der Ton rauscht. Beim Umschalten vom VHF- in den UHF-Bereich (oder umgekehrt) arbeitet das Gerät einwandfrei.

Ursache

Der betreffende Tuneroszillator schwingt nicht (Baugruppe 1 oder 2). Dadurch ist kein Empfang möglich.

Abhilfe

Bei Röhrengeräten Auswechseln der defekten Oszillatorröhre (siehe Standardbestückungstabelle). Transistorbestückte Geräte müssen in die Werkstatt.

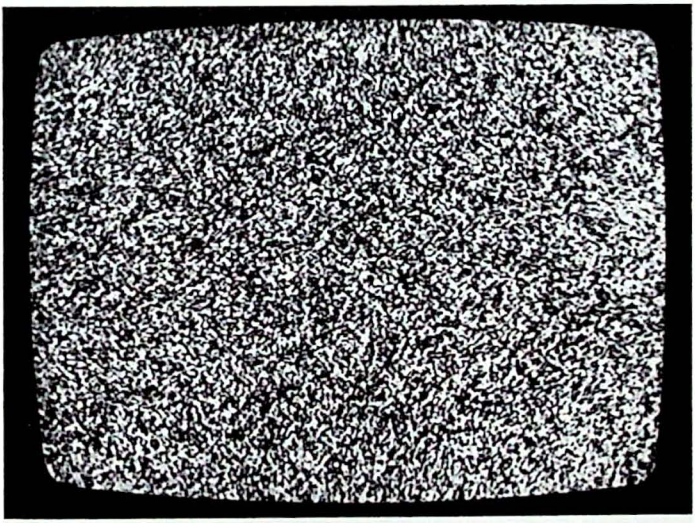


Abb. 3.5 Bild zu dunkel und zu kontrastreich

Bildfehler

Bei genauer Abstimmung des Empfängers auf den Sender wird das Testbild zu dunkel und zu kontrastreich. Im Ton tritt starkes Knattern auf. Eine Korrektur mit Helligkeits- und Kontrastregler ist meist nicht möglich. Der Bildfehler kann auch nur zeitweise auftreten.

Ursache

Durch Ausfall der getasteten Regelung (Stufe 12) ist die Verstärkung des Tuners und des ZF-Teiles zu hoch. Dadurch werden der Videoverstärker und die Bildröhre übersteuert.

Abhilfe

Schwer zu behebender Fehler, da spezielle Meßgeräte und Erfahrung benötigt werden. Die Abhilfe beschränkt sich daher auf ein Überprüfen der Röhre oder Transistor (IC's) siehe Bestückungstabelle.

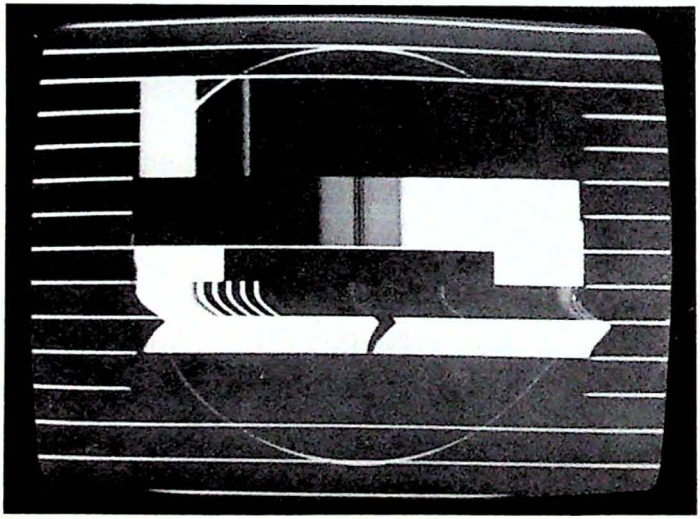


Abb. 3.6 Bildschirm hell

Bildfehler

Der Bildschirm wird hell, es ist jedoch kein Testbild und auch kein Rauschen zu sehen. Der Ton ist einwandfrei.

Ursache

Das vom Demodulator erzeugte Videosignal gelangt nicht zur Bildröhre. Der Videoverstärker arbeitet nicht.

Abhilfe

Austauschen der defekten Videoverstärkerröhre (siehe Tabelle). Bei transistorbestückten Geräten sind die entsprechenden Transistoren zu überprüfen (siehe hierzu auch Abschnitt 5.3).

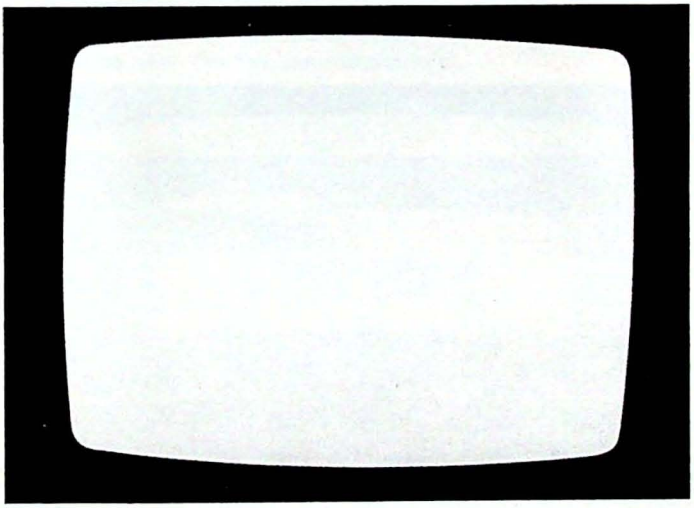


Abb. 3.7 Bildschirm hell

Bildfehler

Der Bildschirm wird hell, es ist jedoch kein Testbild und auch kein Rauschen sichtbar. Der Ton fehlt, dafür ist ein leichtes Rauschen zu hören.

Ursache

1. Die letzte Stufe des ZF-Verstärkers (Stufe 5) arbeitet nicht. Deswegen ist auch kein Video- und Ton-ZF-Signal vorhanden.
2. Der Videodemodulator (Stufe 6) ist defekt und liefert daher kein Video- und Ton-ZF-Signal.

Abhilfe

Zu 1.: Bei röhrenbestückten Geräten ist die betreffende Röhre (siehe Bestückungstabelle) zu überprüfen. In jedem anderen Fall muß das Gerät in die Werkstatt.

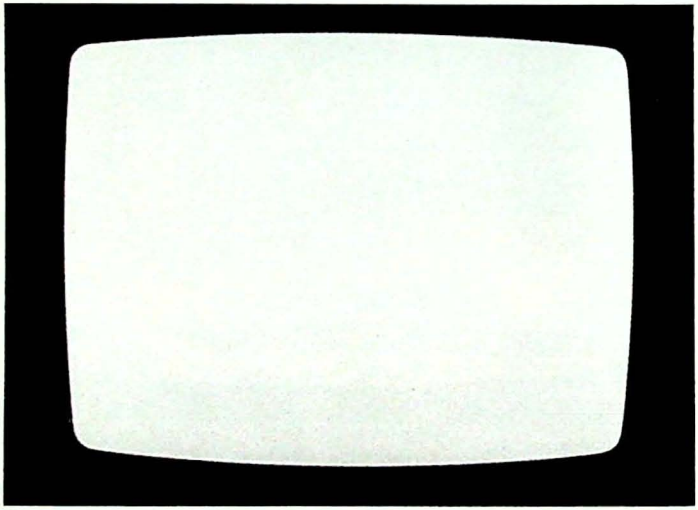


Abb. 3.8 Bild läuft durch

Bildfehler

Mehr oder weniger schnelles Durchlaufen des Bildes in senkrechter Richtung. Die Bildaustastlücke erscheint als schwarzer Querbalken. Die Rücklauflinien erscheinen als weiße Querlinien.

Ursache

Die im Gerät erzeugte Bildfrequenz weicht geringfügig von der des Senders ab. Die Bildsynchronisation (Stufe 14 und 15) ist wegen einer verbrauchten Bildoszillatorröhre gestört und läßt sich mit dem Regler "Bildfrequenz" nicht mehr einstellen.

Abhilfe

Austauschen der entsprechenden Röhre (siehe Bestückungsplan). Bei halbleiterbestückten Geräten überprüfen des Amplitudensiebs bzw. des Synchronverstärkers.

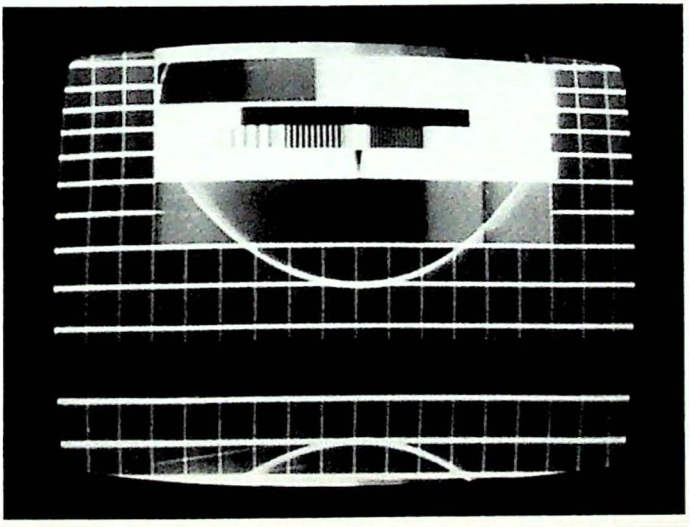


Abb. 3.9 Keine Zeilensynchronisation

Bildfehler

Es ist kein Bild zu erkennen. Schräg über das Bildfeld laufen sich schnell bewegende, helle und dunkle Streifen. Unter Umständen auch stehendes Streifenmuster.

Ursache

Geringe Frequenzabweichung der Zeilenfrequenz des Empfängers von der des Senders. Die Zeilensynchronisation ist durch einen Defekt am Horizontaloszillator (Stufe 17) gestört und läßt sich mit dem Regler "Zeilenfang" nicht mehr einstellen.

Abhilfe

Die Röhre oder Transistor (IS) der Stufe 17 (siehe Bestückungstabelle) überprüfen. Liegt kein Defekt dieser Bauteile vor, muß das Gerät in die Werkstatt.

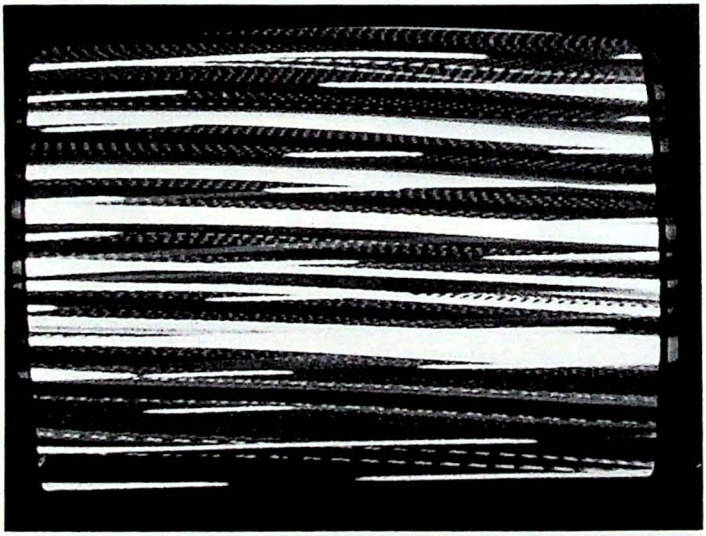


Abb. 3.10 Horizontaler Austastbalken im Bild

Bildfehler

Das Testbild ist in zwei Teile getrennt. Dazwischen ist der horizontale Austastbalken zu sehen. Der Austastbalken kann entweder in der Mitte des Bildes stehen oder auch langsam in horizontaler Richtung laufen.

Ursache

Die Zeilenfrequenz des Empfängers stimmt zwar mit der Zeilenfrequenz des Senders überein, aber die Phasenlage ist abweichend. Bei stehendem Balken ist eine gleichbleibende, bei laufenden Balken eine sich dauernd ändernde Phasenverschiebung vorhanden. Es liegt ein Fehler in der Phasenvergleichsstufe (Baugruppe 16) vor.

Abhilfe

Eine Reparatur ist nur mit speziellen Meßgeräten in einer Werkstatt möglich.

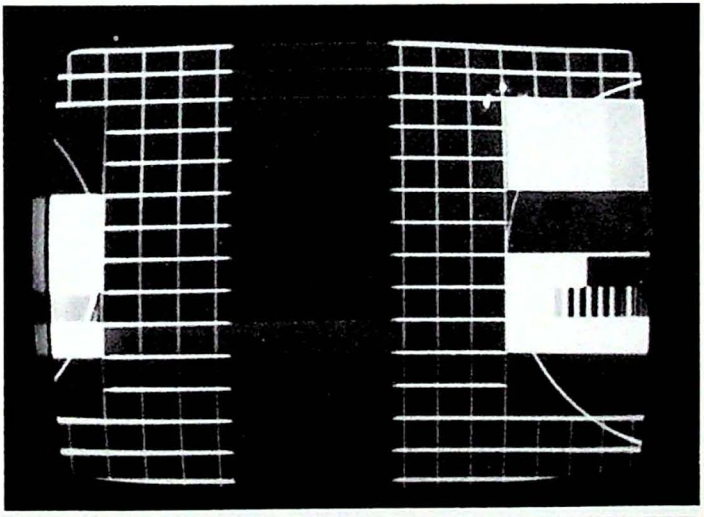


Abb. 3.11 Bild unscharf

Bildfehler

Das Testbild wirkt trotz genauer Abstimmung des Empfängers auf den Sender unscharf. Es ist keine Zeilenstruktur mehr zu erkennen, das Gittermuster wirkt verschwommen. Bei Verändern der Bildhelligkeit wird das Bild schärfer. Eine optimale Schärfe ist aber nicht zu erzielen.

Ursache

Der Elektronenstrahl wird nicht scharf auf dem Bildschirm abgebildet. Die Bildpunkte haben deswegen einen zu großen Durchmesser. Das ergibt ein unscharfes Schirmbild. Die Ursache für diese Erscheinung liegt in der Alterung der Bildröhre, weil sich dadurch der Arbeitspunkt der Fokussierung verschiebt.

Abhilfe

Nachdrehen des Schärfereglers im Gerät auf optimalen Bildschärfeeindruck. Falls dies nicht mehr möglich ist, muß das Gerät in die Werkstatt.

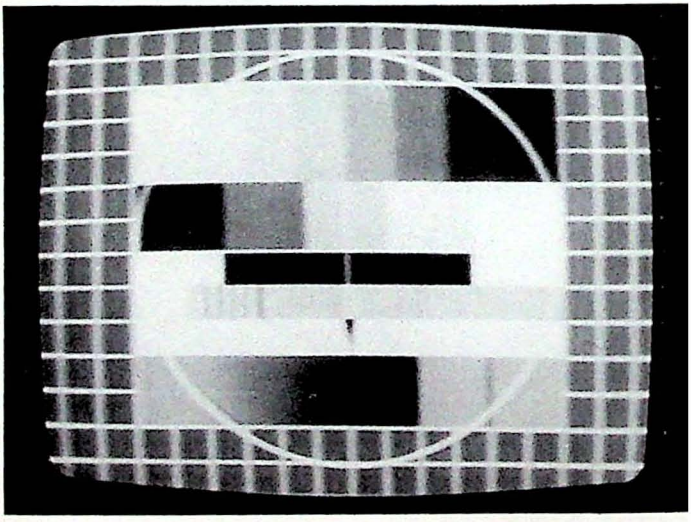


Abb. 3.12 Bild zu dunkel

Bildfehler

Das Bild ist zu dunkel. Beim Aufdrehen des Helligkeitsreglers vergrößert sich das Bild stark ("Lupeneffekt"). Die Bildmitte wird dabei dunkler als der Bildrand, im Extremfall sogar schwarz.

Ursache

Durch zu hohen Innenwiderstand des Hochspannungsgleichrichters (Stufe 19, verbrauchte Röhre) bricht bei steigendem Strahlstrom (Aufdrehen der Helligkeit) die Hochspannung zusammen. Durch die Verminderung der Beschleunigungsspannung für den Strahl steigt der Einfluß der Ablenkfelder. Dadurch erscheint das Bild vergrößert.

Abhilfe

Austauschen der Hochspannungsgleichrichterröhre (siehe Bestückungstabelle).

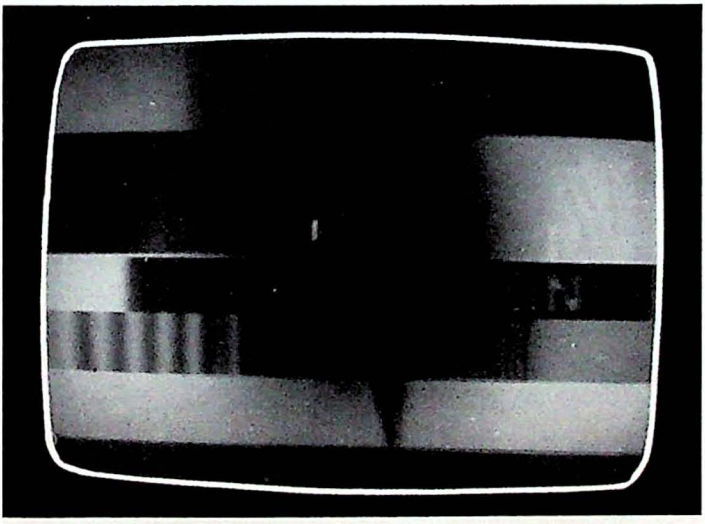


Abb. 3.13 Bildschirm bleibt dunkel

Bildfehler

Der Bildschirm bleibt völlig dunkel. Kein Ton. Zusatzbeobachtung: Die Röhren heizen *nicht*.

Ursache

Das Gerät wird nicht mit Netzspannung versorgt.

Abhilfe

Überprüfen der Netzzuleitungen und vor allem der Netzsicherung (siehe hierzu Abschnitt 5.1).

Abb. 3.14 Bildschirm bleibt dunkel

Bildfehler

Der Bildschirm bleibt völlig dunkel. Kein Ton. Zusatzbeobachtung bei Röhrengeräten: Die Röhren heizen.

Ursache

Ausfall der Anodenspannung für die Röhren, bzw. Betriebsspannungen für Transistoren und IC's.

Abhilfe

Anodenstromsicherung (Betriebsspannungssicherungen) überprüfen. Wenn die Sicherung wiederholt anspricht, Elektrolytkondensatoren etc. überprüfen. Bei Schaltnetzteilen soll das Gerät am besten in die Werkstatt.

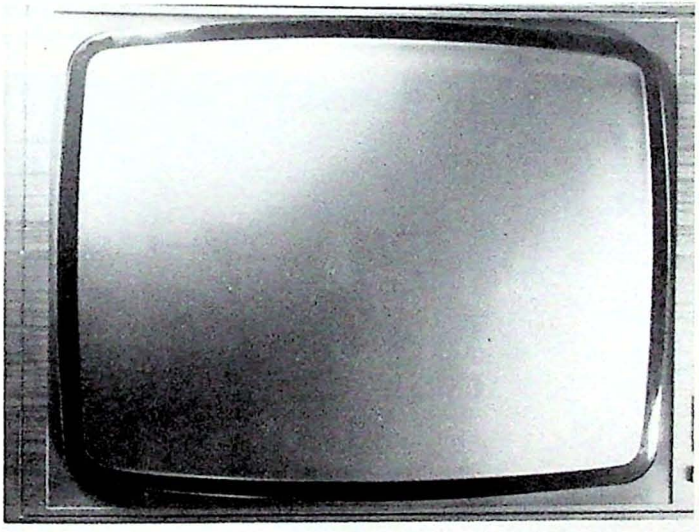


Abb. 3.14 a Bildschirm bleibt dunkel

Bildfehler

Der Bildschirm bleibt völlig dunkel. Ton kann (je nach Gerätetyp) vorhanden sein.

Ursache

Ausfall der Horizontalendstufe wegen

a) defekten H-Endstufentransistors (-thyristors)
b) defekten Zeilentransformators
c) Kurzschluß im Hochspannungsgleichrichter (Kaskade oder Stab). Dadurch Überlastung der H-Endstufe, eventuell Abschalten der (elektronischen) Sicherung.

Abhilfe

Überprüfung des H-Endstufentransistors und des Gleichrichters. Ansonsten Werkstattsache.

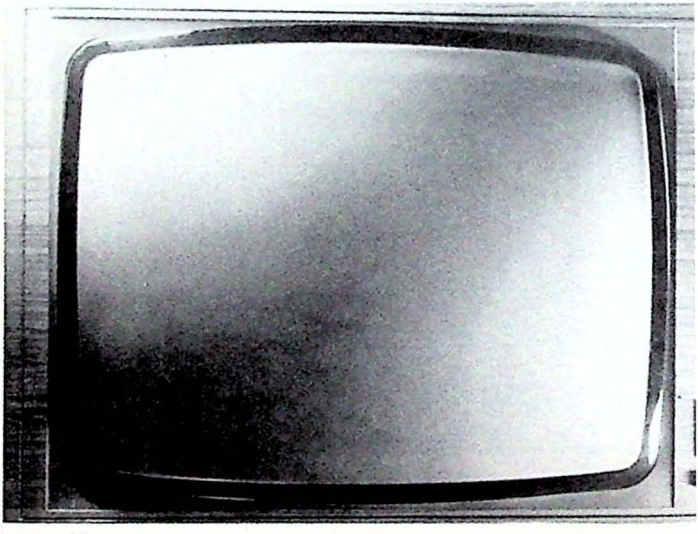


Abb. 3.15 Bildschirm bleibt dunkel

Bildfehler

Der Bildschirm bleibt völlig dunkel. Der Ton ist einwandfrei oder leicht verbrummt zu hören. Zusatzbeobachtung bei Röhrengeräten: Die Röhren heizen.

Ursachen

Es liegt ein Fehler in der Horizontalendstufe (Baugruppe 17 oder 18) vor. Dadurch arbeiten die Ablenkteile und die Hochspannungserzeugung nicht. Wegen der fehlenden Hochspannung kann kein Elektronenstrahl und somit auch kein Bild entstehen.

Abhilfe

Überprüfen der Röhren der Baugruppen 17 und 18 (siehe Bestückungstabelle). Liegt kein Röhrendefekt vor, muß das Gerät in der Werkstatt überprüft werden. (Siehe auch 3.14 a).

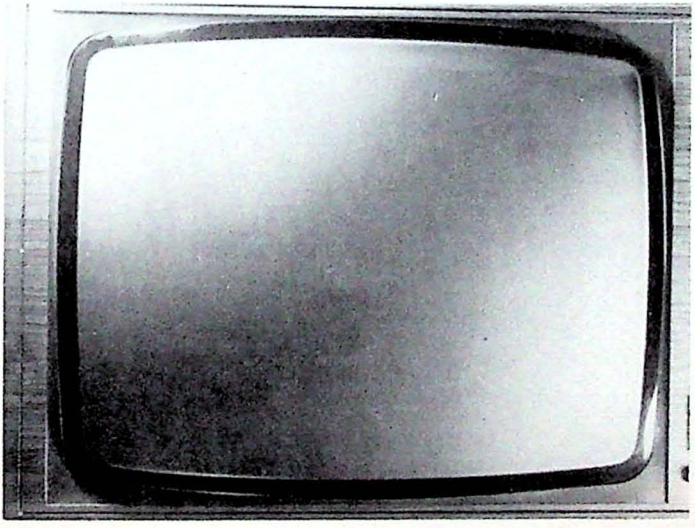


Abb. 3.16 Bildschirm bleibt dunkel

Bildfehler

Der Bildschirm bleibt völlig dunkel. Es ist kein Ton zu hören. Zusatzbeobachtung: Die Röhren heizen nicht.

Ursache

Es liegt eine Unterbrechung im Heizkreis vor. Achtung, die Netzelektrolytkondensatoren laden sich auf Spitzenspannung (ca. 320 V) auf und behalten die Ladung über lange Zeit.

Abhilfe

Überprüfen sämtlicher Röhrenheizfäden mit dem Ohmmeter auf Unterbrechung. Überprüfen des Heizvorwiderstandes für die Röhren. Platinen auf Haarriß und "kalte" Lötstellen untersuchen.

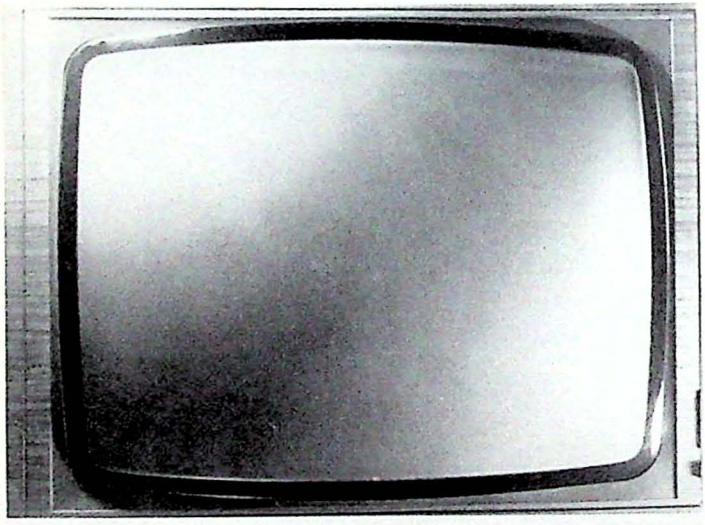


Abb. 3.17 Heller horizontaler Strich

Bildfehler

Es ist kein Bild zu sehen. Statt dessen erscheint auf dem dunklen Bildschirm ein heller horizontaler Strich. Der Ton ist einwandfrei.

Ursache

Die Vertikalablenkung (Baugruppe 14 und 15) arbeitet nicht. Durch das Fehlen der Ablenkung des Elektronenstrahls in vertikaler Richtung entsteht auf dem Bildschirm nur ein horizontaler Strich.

Abhilfe

Überprüfen der Röhren, Transistoren oder IS der Baugruppen 14 und 15 (siehe Bestückungsplan). Falls dies ergebnislos verläuft, muß das Gerät in die Werkstatt.

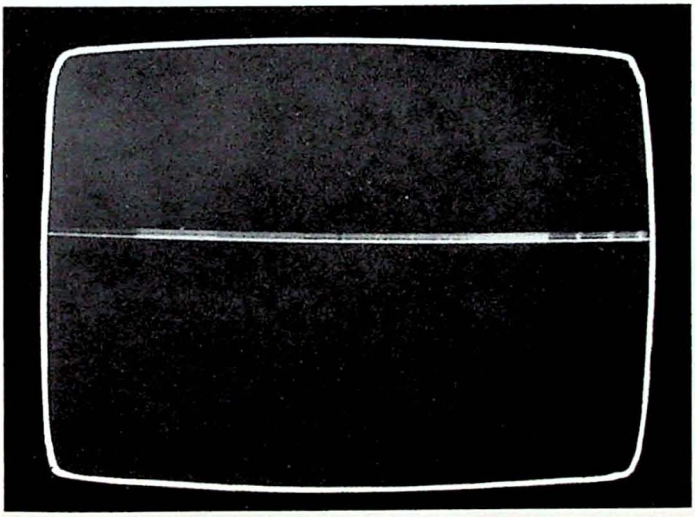


Abb. 3.18 Heller vertikaler Strich

Bildfehler

Es ist kein Bild zu sehen. Statt dessen erscheint auf dem dunklen Bildschirm ein heller vertikaler Strich. Der Ton ist einwandfrei.

Ursache

Es liegt eine Unterbrechung der Horizontalablenkspule oder ihrer Zuleitung vor. Dadurch wird der Elektronenstrahl nicht in horizontaler, sondern nur in vertikaler Richtung abgelenkt. Es entsteht ein heller vertikaler Strich.

Abhilfe

Die Behebung dieses Fehlers ist Werkstattsache.

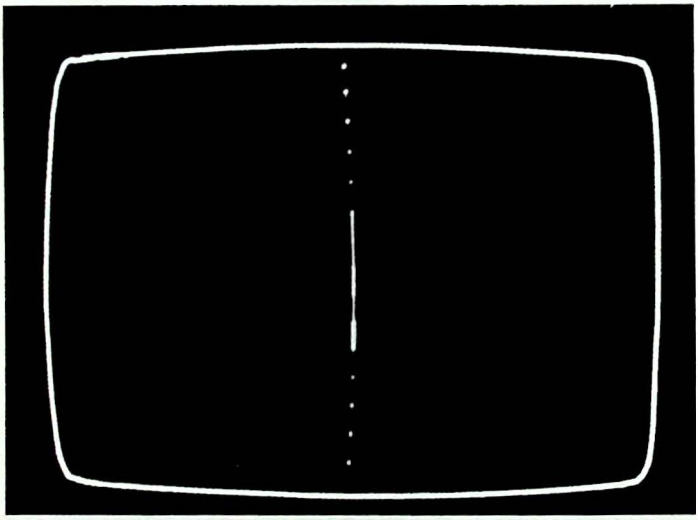


Abb. 3.19 Vertikal verzerrtes Bild

Bildfehler

Der Kreis des Testbildes ist in vertikaler Richtung verzerrt. Das Gittermuster wirkt in der Höhe gestreckt. Der obere und untere Teil des Testbildes ist abgeschnitten.

Ursache

Die Amplitude der vertikalen Bildablenkung ist zu groß. Dadurch wird das Testbild in der Höhe gestreckt.

Abhilfe

Zurückdrehen des Bildamplitudenreglers, bis der obere und untere Testbildrand mit der Bildröhrenbegrenzung zusammenfällt.

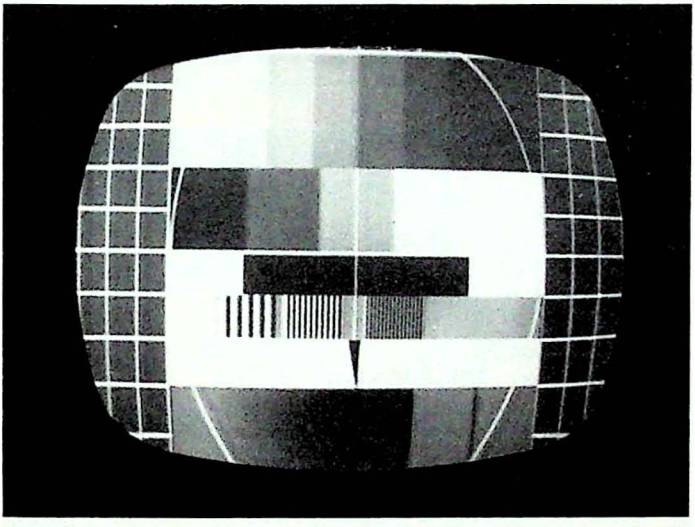


Abb. 3.20 Vertikal verzerrtes Bild

Bildfehler

Der untere Teil des Kreises im Testbild ist in vertikaler Richtung verzerrt. Das Gittermuster ist im oberen Bildteil quadratisch, im unteren rechteckig.

Ursache

Der Ablenkstrom durch die Vertikalspulen ist nicht mehr sägezahnförmig, sondern steigt zu hohen Amplituden (untere Bildhälfte) hin stärker als linear an. Hierdurch ergibt sich eine Streckung der unteren Bildhälfte.

Abhilfe

Nachjustieren des Reglers "Bildlinearität unten" bis das Gittermuster quadratisch wird. Ist der Nachstellbereich zu klein, muß die Röhre der Baugruppen 14 und 15 überprüft werden (siehe Bestückungsplan). Bei Transistorgeräten ist die Reparatur meist schwieriger und somit Werkstattsache.

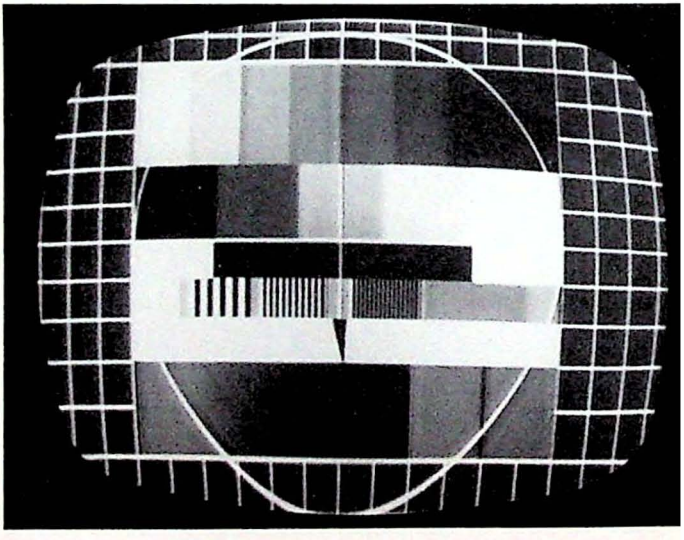


Abb. 3.21 Vertikal verzerrtes Bild

Bildfehler

Der untere Teil des Kreises im Testbild ist in vertikaler Richtung gestaucht. Das Gittermuster ist im oberen Bildteil quadratisch, im unteren rechteckig.

Ursache

Der Ablenkstrom durch die Vertikalspulen ist nicht mehr sägezahnförmig, sondern fällt zu hohen Amplituden (untere Bildhälfte) ab. Hierdurch ergibt sich eine Stauchung der unteren Bildhälfte.

Abhilfe

Nachstellen des Reglers "Bildlinearität unten" bis das Gittermuster quadratisch wird. Ist ein Nachstellen nicht mehr möglich, muß bei Röhrengeräten die Röhre der Baugruppen 14 und 15 überprüft werden (siehe Bestückungsplan). Hat das Drehen an dem Regler nur geringen oder keinen Einfluß auf die Bildgeometrie, so liegt ein anderer Fehler vor, und das Gerät muß in die Werkstatt.

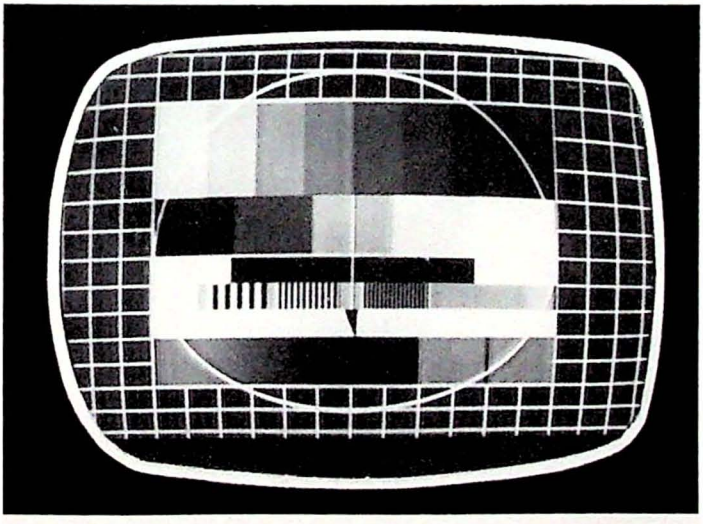


Abb. 3.22 Vertikal verzerrtes Bild

Bildfehler

Der obere Teil des Kreises im Testbild ist in vertikaler Richtung gestreckt. Das Gittermuster ist im unteren Teil des Bildes annähernd quadratisch, im oberen rechteckig.

Ursache

Der Ablenkstrom durch die Vertikalspulen ist nicht mehr sägezahnförmig, sondern steigt bei kleinen Amplituden stärker an. Hierdurch ergibt sich eine Streckung der oberen Bildhälfte.

Abhilfe

Nachstellen des Reglers "Bildlinearität oben und mitte" (falls vorhanden). Ist ein Nachjustieren nicht mehr möglich, muß bei Röhrengeräten die Röhre der Baugruppen 14 und 15 überprüft und gegebenenfalls erneuert werden. Hat das Drehen an den Reglern nur geringen oder keinen Einfluß auf die Bildgeometrie, so liegt ein anderer Fehler vor, und das Gerät muß in die Werkstatt.

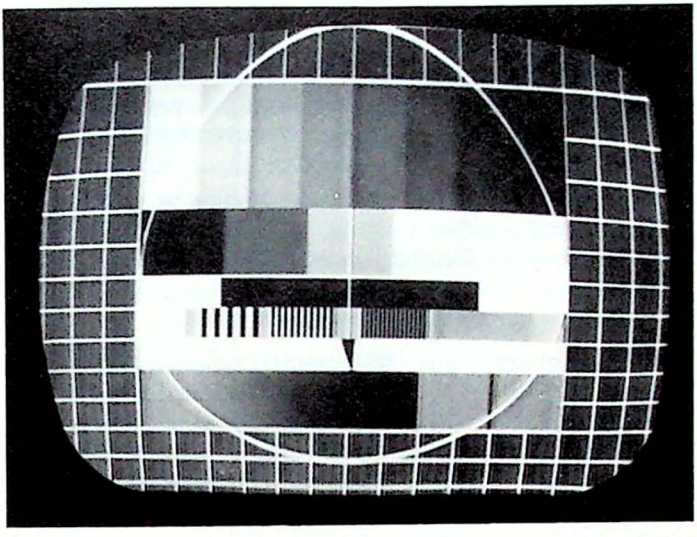


Abb. 3.23 Vertikal verzerrtes Bild

Bildfehler

Der obere Teil des Kreises im Testbild ist in vertikaler Richtung gestaucht. Das Gittermuster ist im unteren Teil des Bildes annähernd quadratisch, im oberen rechteckig.

Ursache

Der Ablenkstrom durch die Vertikalspulen ist nicht mehr sägezahnförmig, sondern steigt bei kleinen Amplituden geringer als linear an. Das führt zu einer Stauchung im oberen Bildteil.

Abhilfe

Nachstellen der Regler "Bildlinearität oben und mitte" (falls vorhanden). Eventuell ist mit dem Regler "Bildamplitude" die Bildhöhe noch zu korrigieren. Sind diese Einstellungen nicht mehr möglich, so ist bei Röhrengeräten die Röhre der Baugruppen 14 und 15 zu überprüfen. Führen diese Maßnahmen zu keinem Erfolg, muß das Gerät in die Werkstatt.

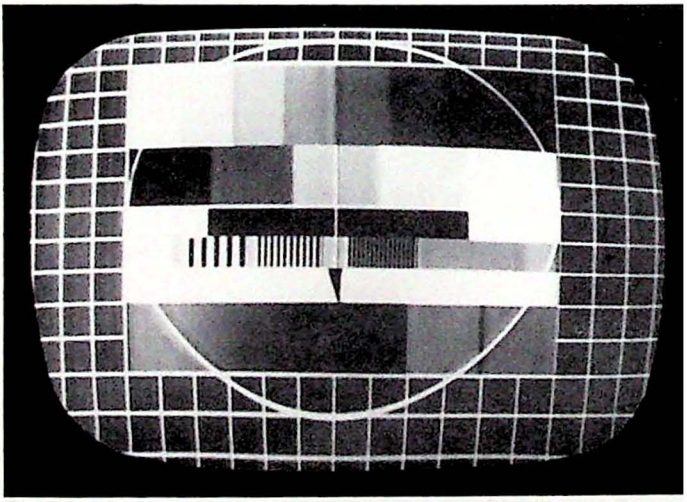


Abb. 3.24 Vertikal verzerrtes Bild

Bildfehler

Der obere und untere Teil des Kreises im Testbild ist in vertikaler Richtung gestreckt. Der Kreis wirkt oben und unten "angespitzt". Das Gittermuster ist in der Mitte des Bildfeldes quadratisch, im oberen und unteren Bildteil dagegen rechteckig.

Ursache

Der Ablenkstrom durch die Vertikalspulen ist nicht mehr sägezahnförmig. Er ist bei kleinen und großen Stromamplituden verzerrt. Das ruft die Streckung des oberen und unteren Bildteils hervor.

Abhilfe

Durch wechselseitiges Nachstellen der Regler "Bildlinearität oben und unten" wird die Bildgeometrie entzerrt. Gegebenenfalls Nachstellen des Reglers "Bildamplitude".

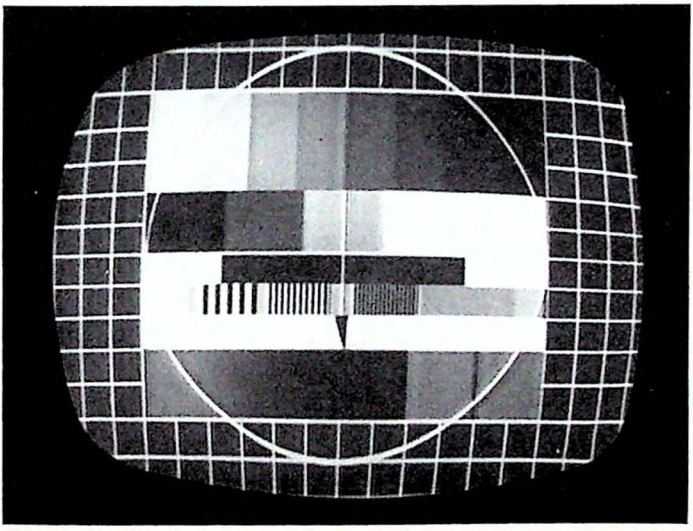


Abb. 3.25 Zu geringe Bildhöhe

Bildfehler

Die Bildhöhe ist zu gering. Das Testbild füllt nicht die gesamte Bildschirmfläche aus. Der Kreis des Testbildes ist oval, das Gittermuster rechteckig.

Ursache

Der Strom durch die Vertikalablenkspulen ist zu gering. Hierdurch wird der Elektronenstrahl in vertikaler Richtung nicht genügend stark ausgelenkt.

Abhilfe

Aufdrehen des Reglers "Bildamplitude". Reicht der Einstellbereich nicht aus, so ist bei Röhrengeräten die Röhre in Baugruppen 14 und 15 zu überprüfen und gegebenenfalls zu ersetzen. Führen diese Maßnahmen nicht zu dem gewünschten Erfolg, muß das Gerät in die Werkstatt gebracht werden.

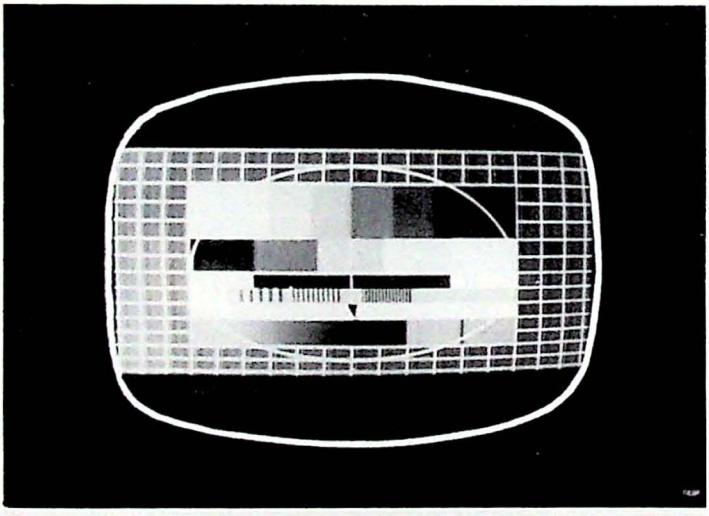


Abb. 3.26 Bild verdreht

Bildfehler

Die horizontalen und vertikalen Linien (Gitterlinien) des Testbildes laufen nicht mehr parallel zu dem Rand des Bildschirms. Das Bild wirkt schief und im Ganzen verdreht.

Ursache

Die Ablenkeinheit auf dem Bildröhrenhals hat sich verdreht. Dadurch stehen die Ablenkfelder nicht mehr senkrecht zu den Geometrieachsen der Bildröhre. Das Testbild wird "verkantet" wiedergegeben.

Abhilfe

Vorsichtiges Nachjustieren der Ablenkeinheit.

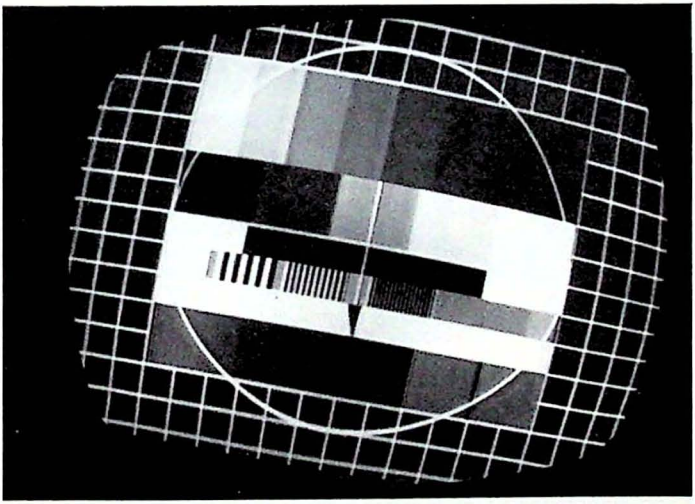


Abb. 3.27 Der Bildschirm wird nicht ganz ausgeleuchtet

Bildfehler

Es ist nur der mittlere Teil des Testbildes zu erkennen. Das Bild füllt nicht die gesamte Bildschirmfläche aus, sondern wird zum Bildrand hin kreisförmig ausgeblendet.

Ursache

Die Ablenkeinheit auf dem Bildröhrenhals hat sich in Richtung des Sockels verschoben. Durch den veränderten Ablenkpunkt beschneidet der Bildröhrenhals die ausgeleuchtete Fläche des Schirms.

Abhilfe

Die Ablenkeinheit muß vorsichtig in Richtung Bildschirm verschoben werden, bis sie auf dem Konus der Bildröhre aufsitzt.

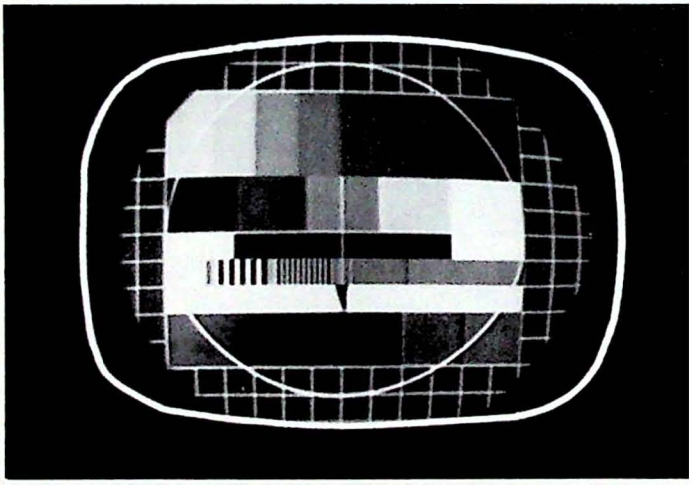


Abb. 3.28 Kissenverzerrung

Bildfehler

Die Form des Testbildkreises ist einwandfrei. In einer oder mehreren Ecken des Testbildes werden die Quadrate des Gittermusters zu Rauten verzerrt (Kissenverzerrung).

Ursache

Ein Kissenmagnet, der die Abbildungsfehler der Ablenkeinheit kompensieren soll, hat sich verschoben. Dadurch ist die Entzerrung in einer oder mehreren Richtungen nicht mehr wirksam.

Abhilfe

Vorsichtiges Nachjustieren des in Frage kommenden Permanentmagneten.

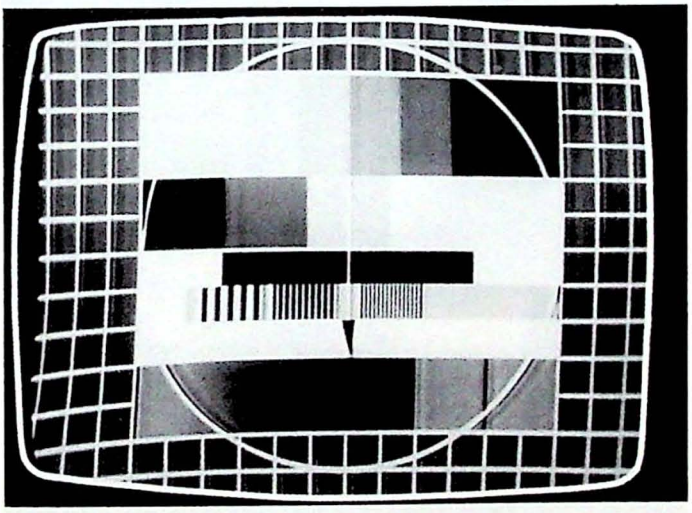


Abb. 3.29 Bild verschoben

Bildfehler

Die Mitte des Testbildes ist nicht in der Bildschirmmitte. An einem oder zwei Rändern treten schwarze, unausgeleuchtete Streifen auf. Auf der gegenüberliegenden Seite sind dafür weniger Gittermusterfelder zu sehen.

Ursache

Die Bildlagemagneten an der Ablenkeinheit haben sich verschoben. Dadurch verändert sich die Zentrierung der Ablenkfelder.

Abhilfe

Vorsichtiges Nachjustieren der Bildlagemagnete.

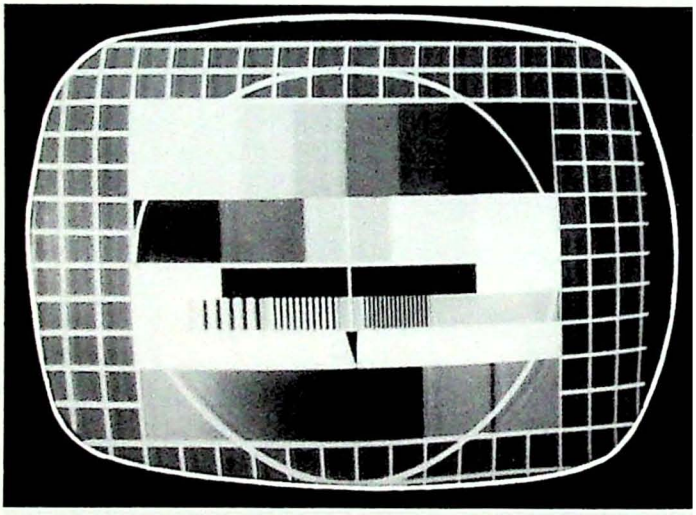


Abb. 3.30 Bildbreite zu gering

Bildfehler

Der Kreis des Testbildes ist ein stehendes Oval. Das Bild ist an den Seiten durch dunkle Streifen begrenzt. Das Gittermuster besteht über das ganze Bild nur aus gleichmäßigen Rechtecken. Die Bildbreite ist zu gering.

Ursache

Die Amplitude des Stromes in den Horizontalablenkspulen ist zu gering. Dadurch wird der Elektronenstrahl nicht über die gesamte Bildbreite ausgelenkt.

Abhilfe

Bei Röhrengeräten Überprüfen und gegebenenfalls Ersetzen der Röhren in der Horizontalendstufe (Baugruppe 18). In seltenen Fällen ist eine Korrektur mit Bildbreitenregler möglich. Bei Transistorgeräten Überprüfen der Betriebsspannung für H-Endstufe.

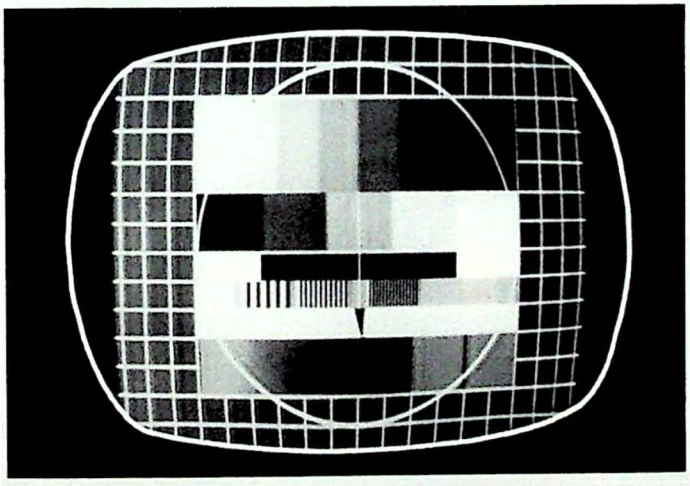


Abb. 3.31 Bild zu klein

Bildfehler

Die Geometrie des Bildes ist in Ordnung. Jedoch wird es auf allen Seiten von schwarzen Streifen begrenzt. Das Bild füllt nicht den gesamten Bildschirm aus.

Ursache

Die Ströme in den Vertikal- und Horizontalablenkspulen sind zu gering. Der Grund hierfür liegt in einem Leistungsabfall der Horizontalendstufe (Absinken der Boosterspannung). Weil der Vertikaloszillator seine Betriebsspannung aus der Boosterspannung gewinnt, sinkt auch hier die Leistung ab.

Abhilfe

Bei Röhrengeräten Überprüfen und gegebenenfalls Ersetzen der Röhren in der Horizontalendstufe (Baugruppe 18). Bei Transistorgeräten Nachmessen der Betriebsspannungen für H- und V-Endstufen.

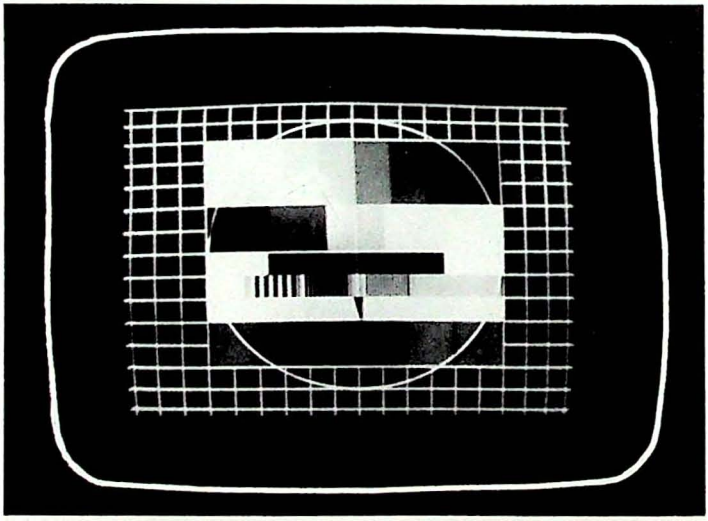


Abb. 3.32 Bild horizontal verzerrt

Bildfehler

Das Testbild wirkt in horizontaler Richtung gestreckt. Der weiße Kreis des Testbildes ist eiförmig. Die Quadrate des Gittermusters werden in Richtung des rechten Bildrandes zu Rechtecken verzerrt. Dabei wird die rechte Hälfte des Testbildkreises spitz.

Ursache

Der Ablenkstrom durch die Horizontalspulen ist nicht mehr sägezahnförmig, sondern steigt zu hohen Amplituden (Richtung rechter Bildrand) stärker als linear an. Dadurch wird das Bild nach rechts gestreckt.

Abhilfe

Vorsichtiges Nachjustieren des Kerns der Zeilenlinearitätsspule bis das Gittermuster am rechten Bildrand quadratisch wird. Erhält man beim Einstellen der Zeilenlinearität gleichbreite Gitter-Rechtecke über das gesamte Bild, so muß noch die Bildbreite nachgestellt werden.

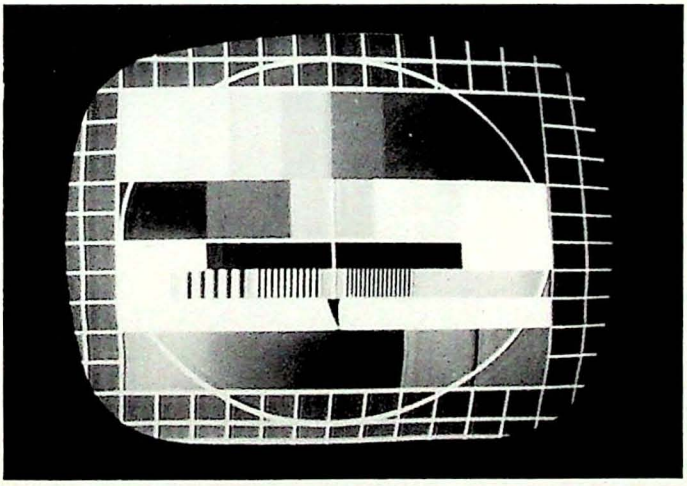


Abb. 3.33 Streifen im Bild

Bildfehler

Die Geometrie des Testbildes ist in Ordnung, jedoch sind dem Bild horizontale, abwechselnd helle und dunkle Streifen überlagert. Die Streifen können stehen oder auch langsam nach oben oder unten über den Bildschirm wandern. Manchmal ist auch ein Brummen im Ton zu hören.

Ursache

Dem Videosignal, das die Bildröhre ansteuert, wird eine netzfrequente Brummspannung überlagert. Hierdurch ergibt sich eine zusätzliche Hell-Dunkel-Modulation, die sich auf dem Bildschirm als helle und dunkle Streifen zeigt.

Abhilfe

Die Brummspannung kann entweder durch einen Heizfaden-Katodenschluß oder durch ungenügend gesiebte Betriebsspannung in das Videosignal gelangen. Bei Röhrengeräten müssen die Röhren der Baugruppe 3 bis 7 (siehe Bestückungstabelle) auf einen Heizfaden-Katodenschluß geprüft werden. Auch ein Heizfaden-Katodenschluß der Bildröhre ist möglich. War die Überprüfung ohne Ergebnis, so kann der Fehler im Netzteil liegen (z.B. defekter Elektrolytkondensator, erhöhte Brummspannung durch Defekt im geregelten Netzteil).

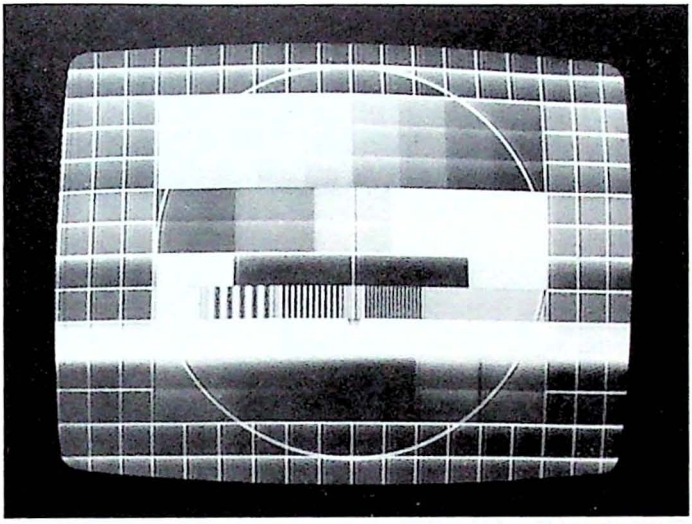


Abb. 3.34 Brummeinstreuung

Bildfehler

Das Testbild wird in vertikaler Richtung abwechselnd gedehnt und gestaucht (im Gittermuster besonders deutlich zu sehen). Die gedehnten und zusammengedrückten Stellen im Testbild laufen langsam über die Bildfläche. Nach einem Durchlauf setzt die Bildsynchronisation kurzzeitig aus.

Ursache

Es wird eine netzfrequente Brummspannung in den Vertikalablenkteil eingestreut. Die entstehende Schwebung zwischen Netz- und Vertikalablenkfrequenz bewirkt den auf dem Bildschirm sichtbaren Linearitätsfehler.

Abhilfe

Die Röhre im Vertikalablenkteil (Baugruppe 14 und 15) auf Katoden-Heizfadenschluß prüfen. Liegt kein Heizfaden-Katodenschluß vor, so kann die Fehlerursache auch in einer verbrummten Betriebsspannung liegen (z.B. Elektrolytkondensator im Netzteil defekt).

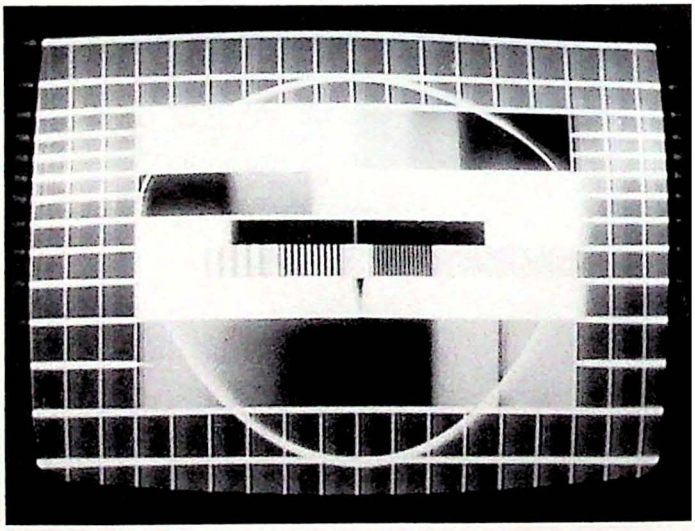


Abb. 3.35 Brummeinstreuung

Bildfehler

Am rechten und gleichzeitig am linken Bildrand treten Einschnürungen auf. Dabei wird das Testbild in horizontaler Richtung gestaucht. Die Störung läuft langsam in vertikaler Richtung über den gesamten Bildschirm. Der Fehler tritt nicht immer so stark wie in Abb. 3.35 auf.

Ursache

In den Horizontalablenkteil wird eine netzfrequente Brummspannung eingestreut. Dadurch tritt eine Amplitudenmodulation des Ablenkstromes auf. Auf dem Bildschirm zeigt sich dies durch symmetrische Einschnürungen am Bildrand.

Abhilfe

Bei Röhrengeräten Überprüfen der Röhren in Baugruppe 17 und 18 (siehe Bestückungstabelle) auf Heizfadenkatodenschluß. Es ist auch ein Defekt im Netzteil möglich (z.B. defekter Elektrolytkondensator, defekte Regelung).

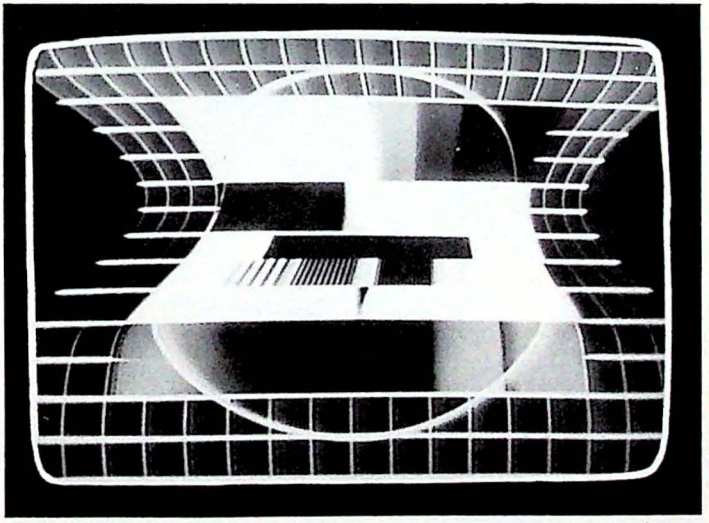


Abb. 3.36 Ton im Bild

Bildfehler

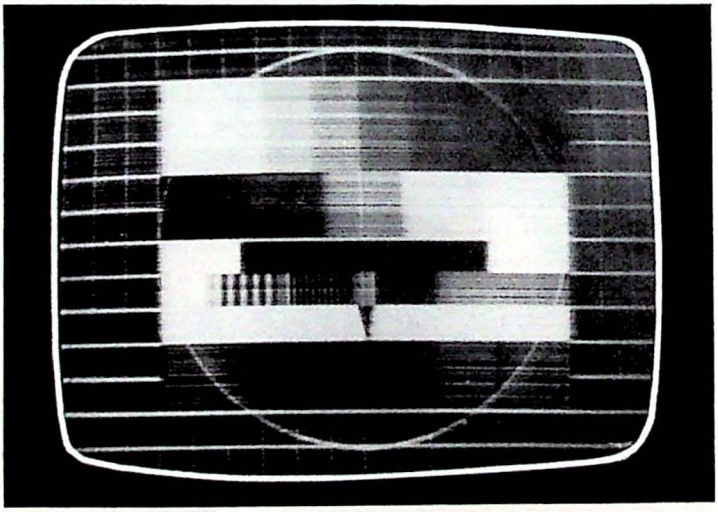
In horizontaler Richtung verlaufen feine schwarz-weiße Streifen durch das Testbild. Sie sind oft nur wenige Zeilen breit und schwanken im Rhythmus der Tonfrequenz. Bei Zurückdrehen des Lautstärkereglers verschwindet der Fehler. Erschütterungen des Geräts rufen auf dem Bildschirm ein Zucken und Flackern hervor.

Ursache

Der Videospannung wird Tonfrequenzspannung überlagert. Durch die mechanischen Schwingungen des Lautsprechers und des Gehäuses tritt im Tuner oder in den Röhren eine Amplitudenmodulation auf (Mikrofonieeffekt). Auf dem Bildschirm äußert sich dies durch helle und dunkle Streifen.

Abhilfe

Einkreisen des Fehlers durch vorsichtiges Abklopfen der Stufen 1 bis 7. In der Stufe mit der empfindlichsten Reaktion auf das Klopfen ist der Fehler zu vermuten. Fehler-



ursachen können sein: Röhren (lose Elektroden, Wackelkontakte in Transistoren und IC's), korrodierte Kontakte im Tuner oder in Verbindungssteckern sowie "kalte" Lötstellen.

Abb. 3.37 Ton fehlt

Bildfehler

Das Testbild ist einwandfrei. Es liegt kein Bildfehler, sondern ein Tonfehler vor: Der Ton fehlt völlig. Auch bei ganz aufgedrehtem Lautstärkeregler ist nichts zu hören.

Ursache

Die Tonfrequenzspannung vom Tondemodulator gelangt nicht zum Lautsprecher. Es liegt ein Ausfall der Endstufe (Baugruppe 11) vor.

Abhilfe

Bei Röhrengeräten: Überprüfen der Röhre (siehe Bestükkungsplan). Bei Transistorgeräten: Überprüfen des (der) Endstufentransistors(en). Bei integrierten Tonendverstärkern: Überprüfen und gegebenenfalls Auswechseln der IS. Kontrollieren der Lautsprecherzuleitungen und des Lautsprechers.

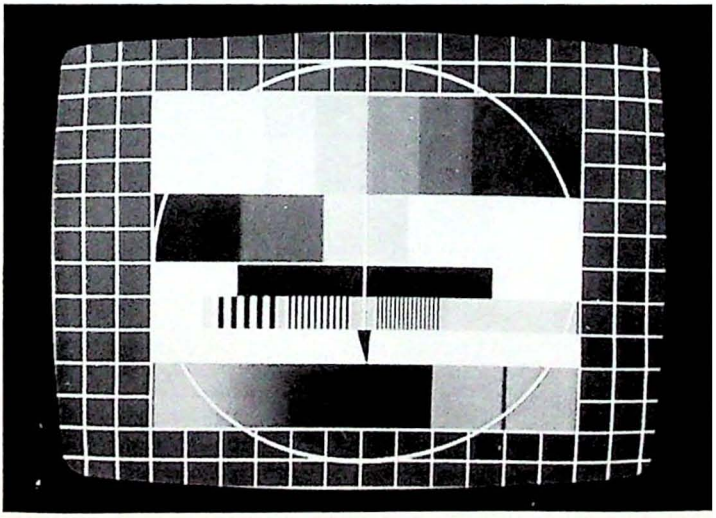


Abb. 3.38 Ton fehlt

Bildfehler

Das Testbild ist einwandfrei. Es liegt kein Bildfehler, sondern ein Tonfehler vor: Der Ton fehlt völlig. Unabhängig von der Stellung des Lautstärkereglers ist ein leichtes Brummen im Lautsprecher zu hören.

Ursache

Die NF-Vorstufe (Baugruppe 10) arbeitet nicht. Dadurch kann das Signal vom Demodulator nicht zur Endstufe gelangen.

Abhilfe

Überprüfen der Röhre, des Transistors oder des IC's (siehe Bestückungstabelle). Unter Umständen kann auch eine Unterbrechung der Betriebsspannungsversorgung vorliegen, insbesondere bei älteren Geräten, bei denen eine Anlaufbrummunterdrückung auf diese Stufe wirkt.

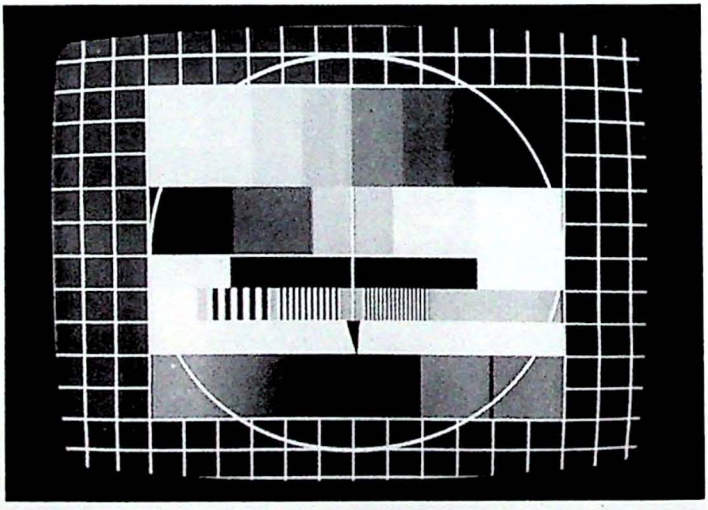


Abb. 3.39 Bildschirm zeitweise völlig dunkel

Bildfehler

Der Bildschirm ist zeitweise völlig dunkel, Helligkeits- und Kontrastregler haben dann keinen Einfluß. Bei leichten Erschütterungen des Geräts erscheint manchmal wieder ein völlig einwandfreies Testbild. Der Ton ist hierbei immer einwandfrei.

Ursache

Aus der Katode der Bildröhre ist ein Stück Material herausgebrochen und zwischen die Gitter gefallen. Je nach Lage des Körnchens tritt ein Kurzschluß zwischen den Gittern auf, wodurch der Elektronenstrahl unterbrochen wird.

Abhilfe

Die Bildröhre ist dadurch defekt und muß in der Werkstatt ausgetauscht werden.

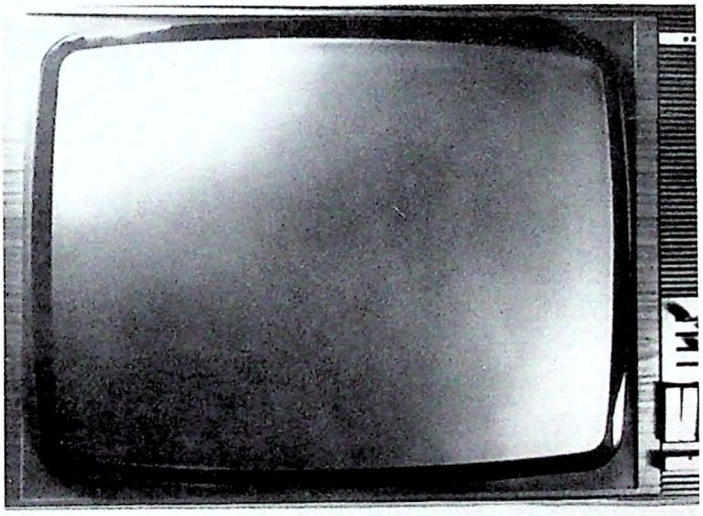


Abb. 3.40 Ton fehlt

Bildfehler

Das Testbild ist einwandfrei. Es liegt kein Bild-, sondern ein Tonfehler vor. Der Ton fehlt völlig, es ist nur ein leichtes Brummen zu hören. Beim Aufdrehen des Lautstärkereglers nimmt der Brummton zu.

Ursache

Der Tondemodulator liefert kein Niederfrequenzsignal. Die Ursache hierfür kann in einem Defekt des Ton-ZF-Verstärkers oder des Tondemodulators selbst liegen. Durch die fehlende Tonspannung wird der "Restbrumm" verstärkt und im Lautsprecher hörbar.

Abhilfe

Überprüfen der Röhren, Transistoren oder IC's der Stufen 8 und 9. Führt dies zu keinem Ergebnis, muß das Gerät in die Werkstatt.

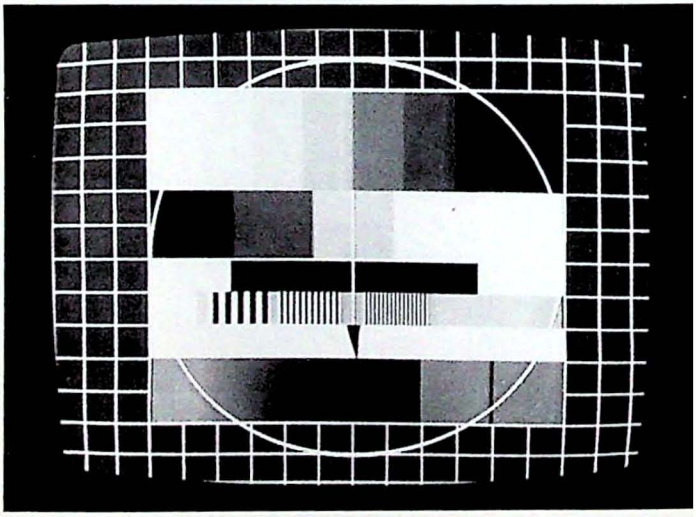


Abb. 3.41 Bildschirm bleibt dunkel

Bildfehler

Der Bildschirm bleibt unabhängig von der Stellung des Helligkeits- und Kontrastreglers völlig dunkel. Zusatzbeobachtung: Die Röhren heizen, und der Ton ist einwandfrei. Beim Ausschalten des Geräts kann der Bildschirm kurzzeitig hell werden.

Ursache

Der Arbeitspunkt der Bildröhre hat sich derartig verschoben, daß das elektronenoptische System sperrt. Dadurch kommt kein Elektronenstrahl und somit auch kein Bild zustande. Beim Ausschalten des Geräts ändert sich der Arbeitspunkt der Bildröhre durch das Absinken der Betriebsspannungen, so daß kurzzeitig ein Strahl zustande kommen kann.

Abhilfe

Suchen der Ursache für den plötzlich verschobenen Arbeitspunkt (durchgeschlagener Kondensator, hochohmiger Widerstand usw.).

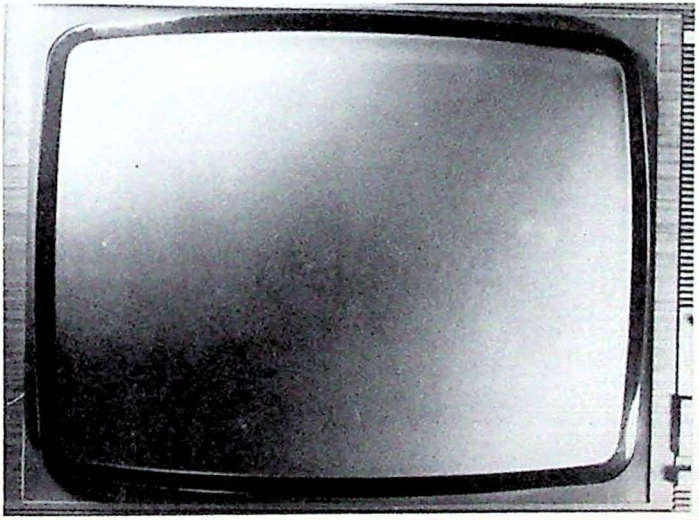


Abb. 3.42 Bild synchronisiert schlecht

Bildfehler

Das Bild synchronisiert schlecht, auch die Zeilensynchronisation ist labil. Das Bild kann in der Horizontalrichtung verzerrt sein. Selbst mit dem Bild- und Zeilenfrequenzregler läßt sich das Bild nicht stabil einstellen.

Ursache

Die vom Amplitudensieb (Baugruppe 13) gelieferten Impulse sind zu klein. Der Horizontal- und der Vertikaloszillator werden nicht mehr einwandfrei synchronisiert.

Abhilfe

Überprüfen der Röhre des Amplitudensiebs (siehe Bestückungstabelle). Bei halbleiterbestückten Geräten ist die Fehlersuche schwieriger (Werkstattfall).

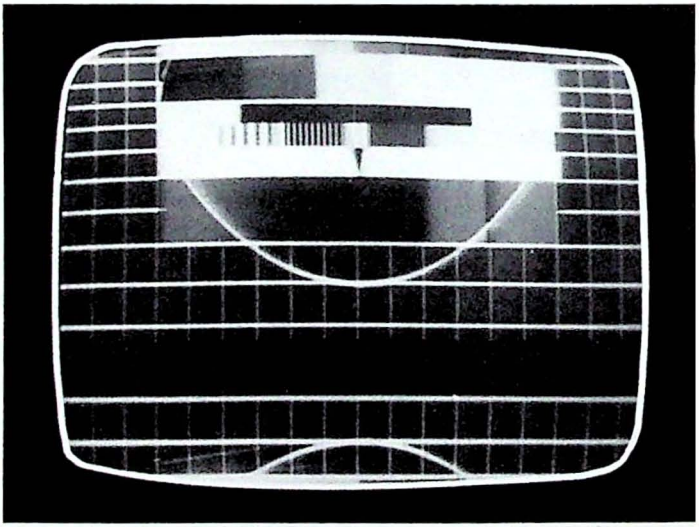


Abb. 3.43 Knattern im Ton

Bildfehler

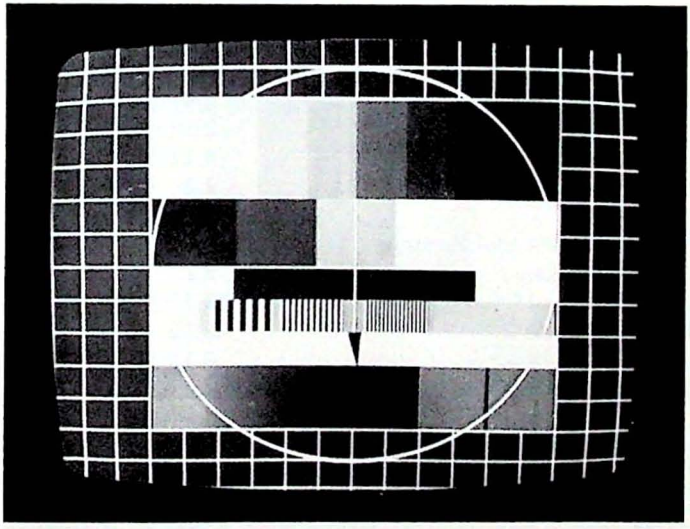
Das Testbild ist einwandfrei, es liegt kein Bild-, sondern ein Tonfehler vor. Abhängig vom Bildinhalt ist ein Knattern und Prasseln im Ton zu hören. Am stärksten ist die Tonstörung bei Bildinhalt mit Schwarz-Weiß-Sprüngen (Tabellen, Schrift). Durch Drehen am Abstimmknopf läßt sich die Störung vermindern, jedoch nicht beseitigen.

Ursache

Durch die ungünstigen Amplitudenverhältnisse am Bilddemodulator, hervorgerufen durch eine verstimmte Eigentonfalle im Bild-ZF-Verstärker des Geräts, gelangen Teile des Bildsignals in den Ton. ("Intercarrierstörung").

Abhilfe

Es muß die Eigentonfalle nachgestimmt werden. Meist ist aber ein Neuabgleich des gesamten ZF-Verstärkers notwendig.



4 Bildfehlertabelle

Bildfehler	Abb.	Seite
1. Fehler des HF-Teils		
Bild verrauscht	2.5	28
	3.1	42
	3.3	44
	3.4	45
Rauschen, kein Testbild	2.6	29
Querstreifen im Bild	2.10	33
Querstreifen, kein Bild	2.11	34
Zwei Bilder	2.12	35
Funkenstörung	2.13	36
Geisterbild	2.7	30
Bild verschwindet beim UHF-Empfang	3.2	43
2. Bildschärfe		
Bild unscharf	2.4	27
	2.14	38
	3.11	52
Bild überscharf	2.3	26
3. Bildhelligkeit und Kontrast		
Zuviel Helligkeit	2.2	25
Zuviel Kontrast	2.1	24
Bild zu dunkel	2.15	39
	3.12	53
Bild zu dunkel und zu kontrastreich	3.5	46
4. Bildgeometrie		
Vertikal verzerrtes Bild	3.19	60
	3.20	61
	3.21	62

Bildfehler	Abb.	Seite
vertikal verzerrtes Bild	3.22	63
	3.23	64
	3.24	65
Bild horizontal verzerrt	3.32	73
Zu geringe Bildhöhe	3.25	66
Bildbreite zu gering	3.30	71
Bild zu klein	3.31	72
Bildschirm wird nicht ganz ausgeleuchtet	3.27	68
Bild verschoben	3.29	70
Bild verdreht	3.26	67
Kissenverzerrung	3.28	69
5. Ablenkfehler		
Bild läuft	2.8	31
	3.8	49
Bild synchronisiert schlecht	3.42	84
Keine Zeilensynchronisation	2.9	32
	3.9	50
Horizontaler Austastbalken im Bild	3.10	51
Brummeinstreuung im Bild	3.34	76
	3.35	77
6. Kein Bild		
Bildschirm hell	3.6	47
	3.7	48
Bildschirm bleibt dunkel	3.41	83
	3.13	54
	3.14	55
	3.14 a	60
	3.15	56
	3.16	57
Heller, vertikaler Strich	3.18	59
Heller, horizontaler Strich	3.17	58
Bildschirm zeitweise völlig dunkel	3.39	81

Bildfehler	Abb.	Seite
7. Sonstige Bildfehler		
Streifen im Bild	3.33	74
Ton fehlt	3.37	79
	3.38	80
	3.40	82
Knattern im Ton	3.43	85
Ton im Bild	3.36	78

5 Einige Tips zur Fehlerbeseitigung

5.1 Fehlereinkreisen bei völligem Ausfall des Geräts

Falls beim Einschalten eines Fernsehgerätes nach der üblichen Anheizzeit der Röhren keine Reaktion festzustellen ist, muß man bei der Fehlersuche systematisch vorgehen. Es empfiehlt sich hierzu immer, den Schaltplan zu benutzen, da gerade der Aufbau des Netzteils, auf das sich in erster Linie der Verdacht konzentriert, bei den verschiedenen Geräten sehr unterschiedlich ist. Nur der Schaltplan läßt genauen Aufschluß über den Aufbau und die Funktion der Baugruppen zu.

5.1.1

Falls die Röhren nicht heizen (glühen), sind zuerst die Netzsicherungen zu überprüfen und gegebenenfalls durch neue zu ersetzen. Es sei an dieser Stelle ausdrücklich vor "Flicken" oder dem Ersatz durch höher belastbare Sicherungen gewarnt, da durch solche Maßnahmen großer Schaden am Gerät entstehen kann. Sind die Sicherungen jedoch in Ordnung, sind die Spannungszuführung und der Netzschalter zu überprüfen. Gerade bei älteren Geräten ist der Netzschalter wegen verbrannter Kontakte häufig defekt.

Falls ersetzte Sicherungen beim Einschalten wieder ansprechen, liegt ein Kurzschluß vor. Man muß jetzt anhand des Schaltbildes den Fehler einkreisen. Hierbei bedient man sich eines Ohmmeters. Es sind die einzelnen Zweige des Netzteils aufzutrennen (Heizkreis, Anodenspannungsversorgung) und auf Kurzschluß zu überprüfen.

5.1.2

Die Röhren heizen, das Gerät arbeitet aber nicht. In diesem Fall ist die gesamte Anodenspannungsversorgung oder

ein Teil davon unterbrochen. Als erstes wird der Gleichrichter und sein Schutzwiderstand (ein Widerstand von ca. 5 Ω in Serie zum Gleichrichter) überprüft. Im Falle eines Defekts dieser Bauelemente ist die nachfolgende Schaltung mit einem Ohmmeter auf einen Kurzschluß zu untersuchen. Meist liegt die Ursache für den Defekt in einem Kurzschluß des Ladeelektrolytkondensators oder, insbesondere bei älteren Geräten, im (Selen-)Gleichrichter.

Achtung: Beim Ersatz alter Selengleichrichter durch eine moderne Siliziumgleichrichterdiode ist in jedem Fall zusätzlich ein Schutzwiderstand (5 Ω, 6 Watt) einzubauen, da der hohe Ladestrom der Elektrolytkondensatoren ohne diesen strombegrenzenden Widerstand die Diode wieder zerstören würde. Siliziumdioden haben nämlich im Gegensatz zu Selengleichrichtern einen sehr geringen Durchlaßwiderstand. Dadurch wird diese Maßnahme erforderlich.

5.1.3

Die Röhren heizen, am Ladeelektrolytkondensator ist eine Spannung von ca. 280. . .300 Volt zu messen. Bei diesen Voraussetzungen kann der Defekt in einem unterbrochenen Siebwiderstand liegen. Man muß jetzt anhand des Schaltbildes den unterbrochenen Widerstand suchen. Solche Siebwiderstände werden häufig als sogenannte "Lötsicherungen" ausgeführt. Sie bestehen aus dem eigentlichen Widerstand und einer am oberen Ende angebrachten Feder. Im Betriebszustand ist diese Feder unter Spannung an eine Lötfahne angelötet. Wird nun der Widerstand aus irgendeinem Grund (Überhitzung des Gerätes, Kurzschluß usw.) zu heiß, verflüssigt sich das Lötzinn und gibt die Feder frei, womit der Stromkreis unterbrochen wird. Wenn dieser Widerstand gefunden ist, muß die nachfolgende Schaltung mit einem Ohmmeter auf einen Kurzschluß untersucht werden. Die Ursache für den Defekt des Widerstands liegt häufig in einem Kurzschluß des nachfolgenden Elektrolytkondensators.

5.1.4

Die Röhren heizen, im Lautsprecher ist der Ton leise, verzerrt oder auch normal zu hören, der Bildschirm bleibt aber dunkel. In diesem Fall sind die Betriebsspannungen für die Horizontalendstufe und den Horizontaloszillator zu überprüfen. Zeigen die Spannungswerte keine größeren Abweichungen nach unten (— 10 % sind noch zulässig), liegt der Fehler wahrscheinlich in den oben genannten Stufen und ist durch Messen der Betriebsspannungen an den Röhren einzukreisen. Alle oben beschriebenen Maßnahmen und Untersuchungen können gefährlich sein und sollten daher nur den geübten und im Umgang mit Hochspannung vertrauten Elektronikern unter den Lesern vorbehalten bleiben. Nach wie vor gilt bei Arbeiten unter Spannung: Eine Hand in die Hosentasche!

5.1.5

Auch bei halbleiterbestückten Geräten kann entsprechend 5.1.4 der Bildschirm wegen fehlender Betriebsspannung der Horizontalendstufe dunkel bleiben. In Transistorfernsehern sind häufig komplizierte, für den Nichtfachmann oft undurchschaubare Netzteile eingebaut. Reparaturen daran sollten Werkstattsache sein, da bei einem Defekt des Stromversorgungsteils große Schäden im Gerät entstehen können. Die Fehlersuche beschränkt sich daher auf defekte Sicherungen und Sieb-Elektrolytkondensatoren.

5.2 Reparatur an halbleiterbestückten Geräten

Die Halbleiterbestückung erschwert es dem nicht so versierten Elektroniker, einen Fehler zu beheben. War es noch relativ risikolos, eine verdächtige Röhre gegen eine neue auszutauschen, so kann nun das Auffinden und Auslöten defekter Transistoren und IS (vor allem im HF-Teil) zu einem Glücksspiel werden. Die große Vielfalt von Schaltungsvarianten in der Transistortechnik macht es unabdingbar notwendig, daß man sich vor Beginn der Reparatur die Serviceunterlagen des Her-

stellers zur Hand nimmt und in das Konzept eindenkt. Auch läßt die Bestückung nicht immer auf die Funktion der Stufe schließen. Die Überprüfung einer IS in der Schaltung ist ohne die Angaben des Geräteherstellers so gut wie ausgeschlossen.

Es sei an dieser Stelle noch eindringlich darauf hingewiesen, daß der Versuch, eine IS mit untauglichen Werkzeugen auszulöten, die Platine restlos ruinieren kann. Als Werkzeug sind eine Zinnpumpe und ein Niederspannungslötkolben auf jeden Fall notwendig. Ein Netzspannungslötkolben kann durch kapazitive Spannungsteilung Transistoren und IS zerstören. Auch sollte möglichst kurz gelötet werden, um das Bauelement nicht zu überhitzen und die Platine nicht zu zerstören.

5.3 Eine einfache Gut-Schlecht-Prüfmethode für Transistoren

Hier sei noch ein kleiner Tip zum Prüfen von "verdächtigen" Transistoren gegeben. Selbstverständlich handelt es sich hier nur um eine ganz grobe Gut-Schlecht-Prüfmethode, die für Reparaturzwecke aber in den meisten Fällen ausreicht. Als Meßgerät wird lediglich ein Ohmmeter benötigt. Die Meßspannung (eingebaute Batterie) sollte aber höchstens 1,5 Volt betragen. Zum Prüfen eines npn-Transistors *(Abb. 5.2.1)* wird

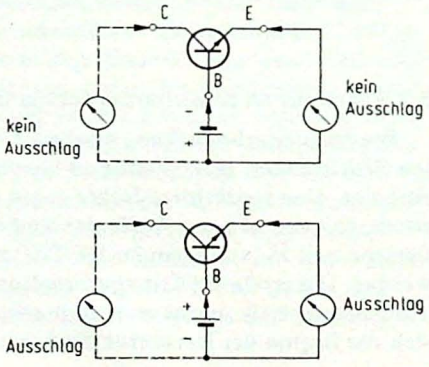
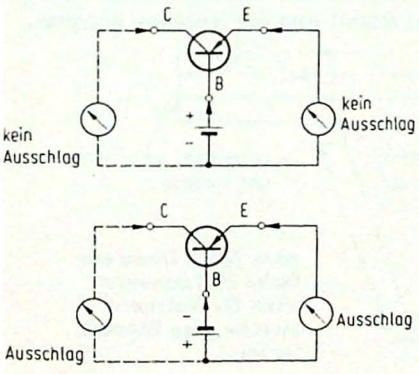


Abb. 5.3.1 und Abb. 5.3.2 zeigen die überschlägige Prüfung eines npn-Transistors

der Minuspol des Ohmmeters an die Basis der Transistoren angeschlossen. Wird mit dem anderen Pol des Instruments der Emitter- oder der Kollektoranschluß des Transistors berührt, darf kein merklicher Zeigerausschlag zu sehen sein. Durch diese Messung wird nämlich die Sperrwirkung der Basis-Emitter- bzw. der Basis-Kollektordiode überprüft. Lediglich bei Germaniumtransistoren darf ein leichter Zeigerausschlag zugelassen werden (höherer Sperrstrom). Zeigt das Ohmmeter Kurzschluß an, so ist der Transistor defekt. Jetzt wird der Pluspol der Meßanordnung an die Basis angeschlossen *(Abb. 5.3.2)*. Schließt man jetzt den Minuspol am Emitter- oder Kollektoranschluß an, so muß sich ein deutlicher Zeigerausschlag einstellen, denn die beiden Dioden sind in Durchlaßrichtung gepolt. Schlägt der Zeiger nicht aus, so ist diese Diodenstrecke unterbrochen, und der Transistor somit unbrauchbar. Das gleiche Verfahren läßt sich analog auch für den pnp-Transistor anwenden: Liegt der Pluspol der Meßanordnung an der Basis des Transistors, so darf in diesem Fall kein Zeigerausschlag zu sehen sein *(Abb. 5.2.3)*, bei umgekehrter Polung des Ohmmeters *(Abb. 5.2.4)* soll der Zeiger dagegen ausschlagen. Zum Schluß wird noch die Basis-Emitterstrecke des Transistors auf Sperrwirkung überprüft. Unabhängig von der Polung des Ohmmeters darf kein Zeigerausschlag zu sehen sein. Durch diese einfache Prüfung kann man bei un-



In Abb. 5.3.3 und Abb. 5.3.4 ist die Prüfung eines npn-Transistors dargestellt.

bekannten Transistoren auch feststellen, ob ein npn- oder ein pnp-Typ vorliegt. Noch ein Hinweis: Bei manchen Vielfachmeßgeräten stimmt im Widerstandsmeßbereich die Polung der eingebauten Batterie nicht mit der aufgedruckten Polarität für Gleichspannungsmessung überein!

5.4 Anfertigen einer Behelfsantenne

Wie bereits im Bildfehlerteil erwähnt, benötigt man zum Feststellen von Antennenfehlern eine Hilfsantenne. Hierzu kann zum Beispiel auch eine Zimmerantenne dienen. Wenn eine solche Antenne nicht vorhanden ist, kann man sich aber mit einfachen Mitteln behelfen. Zum Herstellen einer Behelfsantenne benötigt man lediglich ein Stück 240-Ω-Bandkabel. Das Kabel wird auf eine Länge, die ungefähr der halben Wellenlänge des zu empfangenden Kanals entspricht, abgeschnitten (z.B. ca. 0,7 m bei Kanal 10). Man verdrillt und verlötet nun die abisolierten Enden des Kabels miteinander (siehe *Abb. 5.4.1).* Das Kabel wird dann so gefaltet, daß man die exakte Mitte erhält. Eine Ader wird jetzt hier unterbrochen und abisoliert. An die beiden Enden wird die Antennenableitung, ein weiteres Stück 240-Ω-Kabel angelötet. Das Kabelende wird zu den Antennenbuchsen des Empfängers geführt. Die auf diese Weise entstandene Antenne stellt einen $\lambda/2$-Dipol dar, der für die beschriebenen Tests völlig ausreicht. Man muß jetzt nur noch ausprobieren, ob der Sender vertikal oder horizontal polarisiert strahlt und die Antenne entsprechend anbringen.

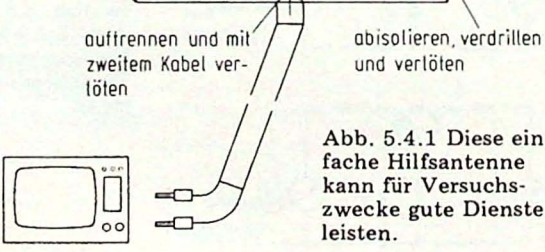
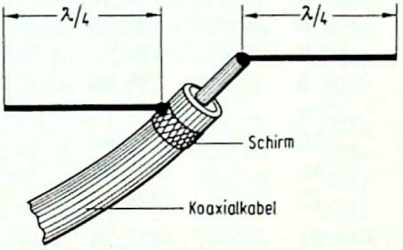


Abb. 5.4.1 Diese einfache Hilfsantenne kann für Versuchszwecke gute Dienste leisten.

Neue Fernsehempfänger weisen einen Koaxialantennenanschluß auf. Dabei muß die Behelfsantenne etwas anders aufgebaut werden. Man nimmt ein Koaxialkabel und isoliert das Ende ab. Dann lötet man an den Innenleiter einen Draht der Länge $\lambda/4$; Ebenso verfährt man mit dem Außenleiter, falls der Draht am Innenleiter kein befriedigendes Ergebnis liefert.

Abb. 5.4.2



5.5 Die Frequenzen der Fernsehkanäle

Band	Kanal	Bildträger	Tonträger	
I	2	48,25	53,75	MHz
	3	55,25	60,75	MHz
	4	62,25	67,75	MHz
III	5	175,25	180,75	MHz
	6	182,25	187,75	MHz
	7	186,25	194,75	MHz
	8	196,26	201,75	MHz
	9	203,25	208,75	MHz
	10	210,25	215,75	MHz
	11	217,25	222,75	MHz
	12	224,25	229,75	MHz
IV/V	21	471,25	476,75	MHz
	22	479,25	484,75	MHz
	23	487,25	492,75	MHz
	24	495,25	500,75	MHz
	25	503,25	508,75	MHz
	26	511,25	516,75	MHz
	27	519,25	524,75	MHz
	28	527,25	532,75	MHz
	29	535,25	540,75	MHz
	30	543,25	548,75	MHz
	31	551,25	556,75	MHz
	32	559,25	564,75	MHz
	33	567,25	572,75	MHz
	34	575,25	580,75	MHz
	35	583,25	588,75	MHz
	36	591,25	596,75	MHz
	37	599,25	604,75	MHz
	38	607,25	612,75	MHz
	39	615,25	620,75	MHz
	40	623,25	628,75	MHz
	41	631,25	636,75	MHz
	42	639,25	644,75	MHz

Band	Kanal	Bildträger	Tonträger	
	43	647,25	652,75	MHz
	44	655,25	660,75	MHz
	45	663,25	668,75	MHz
	46	671,25	676,75	MHz
	47	679,25	684,75	MHz
	48	687,25	692,75	MHz
	49	695,25	700,75	MHz
	50	703,25	708,75	MHz
	51	711,25	716,75	MHz
IV/V	52	719,25	724,75	MHz
	53	727,25	732,75	MHz
	54	735,25	740,75	MHz
	55	743,25	748,75	MHz
	56	751,25	756,75	MHz
	57	759,25	764,75	MHz
	58	767,25	772,75	MHz
	59	775,25	780,75	MHz
	60	783,25	788,75	MHz

5.5.1 Berechnung der Wellenlänge λ aus den Frequenzen der Fernsehkanäle

Die Grundformel lautet:

$$\lambda = \frac{c}{f},$$

wobei

c = Lichtgeschwindigkeit ($3 \cdot 10^8$ m/s)
f = Frequenz (Hz)
λ = Wellenlänge (m)

Für unsere Zwecke wurde die Formel vereinfacht zu:

$$\lambda\,(m) = \frac{300}{f\,(MHz)}$$

Hierzu ein Beispiel: Gesucht ist die Wellenlänge des Kanals 10 (z.B. für die Herstellung einer Behelfsantenne). Zur Berechnung der Wellenlänge wird Frequenz des Bildträgers benützt. Die Wellenlänge λ ergibt sich aus

$$\lambda = \frac{300}{210} = 1{,}43 \text{ (m)}$$

Die Länge des Dipols für den Kanal 10 ist somit $\lambda/2 = 70$ cm.

Literaturverzeichnis

(1) O.P. Herrnkind, Fernseh-Bildfehler-Fibel, Franzis-Verlag, München, 1954

(2) Meinke/Gundlach, Taschenbuch der Hochfrequenztechnik, Springer-Verlag, Berlin—Heidelberg—New York

(3) Telefunken-Laborbuch, Band 1, Franzis-Verlag, München

(4) Ernst Nieder, Fehler-Katalog für den Fernseh-Service-Techniker, 3. Auflage, Franzis-Verlag, München

Sachverzeichnis

A
Ablenk|einheit 67, 68
— feld 67
Allstromnetzteil 16
Amplitudensieb 14, 15, 19
Anlaufbrummunterdrückung 80
Antenne 28, 30, 33, 36, 42
Antennen|kabel 29
— spannung 14, 28
— verstärker 28, 29, 34
Auflösungsstreifen 23

B
Behelfsantenne 34, 35, 93
Betrachtungsabstand 21
Bild|amplitude 15
— amplitudenregler 60, 64, 65, 66
— austastlücke 31, 49
— breitenregler 71
— frequenz 15, 31, 49
— frequenzregler 15, 31, 49
— lagemagnet 70
— linearität 15
— röhre 13, 14, 16, 24, 25, 40, 46
— träger 12, 13, 26, 94 ff
— synchronisation 31, 36, 49, 76
Boosterspannung 72

D
Dämpfung 28
Demodulator 13, 14, 18, 47

E
Eigentonfalle 85
Einschwingvorgänge 26
Emission 38

F
Fahnenziehen 38
Farbträger 13
Fokussierung 52
FuBK-Testbild 23

G
Geisterbild 30
Geometriefehler 23
Gittermuster 23, 61 ff
Grautreppe 21, 23, 24, 25

H
Haarriß 56
Helligkeitsregler 21, 25, 38, 39, 46
Hochfrequenzverstärker 12
Hochspannung 16, 56
Hochspannungs|erzeugung 15
— gleichrichter 16, 20, 33
Horizontal|austastbalken 35, 51
— endstufe 15, 56, 71, 72, 91
— oszillator 15, 20
— synchronimpuls 14, 15

I
Integrierte Schaltung (IS) 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23
Intercarrierstörung 85
Intercarrierzwischenfrequenz 13

K
Kissen|magnet 69
— verzerrung 69
Koaxkabel 29
Kontrastregler 21, 24, 46
Konturen 26

L
Lautsprecher 14
Leistungsaufnahme 20
Lötsicherung 90
Lupeneffekt 53

M
Mikrofonieeffekt 78
Mischstufe 12
Modul 19

N
NF-Endverstärker 19
NF-Vorverstärker 19
Niederfrequenzverstärker 14
Nyquistflanke 13, 26, 27

O
Oszillator 12

P
Perlenschnureffekt 13
Phasenvergleich 15, 19, 51
PIN-Diode 17, 20

R
Ratiodetektor 14
Raumbeleuchtung 21
Rauschen 29, 42, 43, 45, 48
Rauschspannung 28, 29
Regelung, getastete 14, 19
Regenerieren 38
Restseitenbandsignal 12
Röhrenbestückungstabelle 18
Rücklaufaustastung 16
Rücklauflinien 31, 49

S
Schaltnetzteil 19, 23
Schärfe|eindruck 27
— regler 52
Schneien 29
Schwarzwert 14
Seitenbänder 12
Spartransformator 16
Spektrum 12
Standardbeschreibung 17, 18
Störsender 33

T
Testbild 21, 23
Thyristorablenkung 60
Ton|demodulator 14
— träger 12, 13, 94 ff
— -ZF-Signal 13, 48
— -ZF-Verstärker 13, 14, 18 46, 47

U
Überreichweite 35
UHF-Tuner 12, 18, 43

V
Vertikal|ablenkteil 15, 19, 76
— ausgangsübertrager 15
— austastbalken 35, 51
— synchronimpuls 15

VHF-Tuner 12, 18
Video|demodulator 48
— frequenz 12
— verstärker 13, 14, 28, 46, 47

W
Weißwert 23
Wellenlänge 95

Z
Zeilen|frequenzregler 32, 50
— linearität 16
— synchronisation 32, 36, 50, 84
— transformator 16, 40
ZF-Verstärker 14, 18, 28, 29, 42, 85
Zwischen|frequenz 12
— verstärker 12, 13

RPB electronic-taschenbücher

147

Fernseh-Service leicht gemacht. Eine übersichtliche Grundlage für die Reparatur aller Fabrikate und aller Jahrgänge. Von Ing. Heinz Lummer. – Erstaunlich, wie der Autor vorgeht, um den Fernsehservice spürbar zu vereinfachen, sinnvoll zu planen und rentabel zu gestalten. Diesem Ziel dient eine umfassende Fehlerdarstellung, eine einfache und sichere Anleitung zur Fehlerortung und eine übersichtlich gegliederte tabellarische Zusammenstellung von Fehlern und Prüfungen. Das Besondere an der hier aufgezeigten Serviceleistung ist das Denken in Funktionsgruppen. Damit ergibt sich ein betontes Eingehen auf die veränderten Reparaturgewohnheiten an Modulbau-Chassis.
3., neu bearbeitete Auflage. Etwa 160 Seiten mit etwa 65 Abbildungen und 26 Tabellen. Dreifachband. DM 9.80.

ISBN 3-7723-1473-2

20

Methodische Fehlersuche in Rundfunkempfängern. Meßmethoden und Fehlersuche durch Signalverfolgung und Signalzuführung. Von Dr. Renardy und Ing. Heinz Lummer. – 13., völlig neu bearbeitete und erweiterte Auflage. Zweifachband. DM 7.80.

ISBN 3-7723-0203-3

87

Methodische Fehlersuche in der Industrie-Elektronik. Wie Fehler in elektronischen Geräten und Anlagen durch zielbewußte Systematik und Logik geortet werden können. Von Ing. Dietmar Benda. – 1. Auflage. Zweifachband. DM 7.80.

ISBN 3-7723-0871-6

99

Wie arbeite ich mit Elektronenstrahl-Oszillografen? Eine Fibel der Oszillografentechnik nebst einer umfangreichen und universellen Betriebsanleitung für Amateure und Praktiker. Von Hans Sutaner und Dipl.-Ing. Gerhard Wißlar. – 9. Auflage. Dreifachband. DM 9.80.

ISBN 3-7723-0999-2

128

Meßsender, Frequenzmesser und Multivibratoren. Eine anschauliche Übersicht bewährter Geräte anhand von Prinzipschaltungen. Von Hans Sutaner. – 2. Auflage. Dreifachband. DM 9.80.

ISBN 3-7723-1282-9

178

Schirmbilddiagnose und Messungen am Farbfernsehempfänger. Mit 104, meist farbigen Schirmbildern schnell und zuverlässig Fehler orten und beheben. Von H. Bochum und R. Dögel. – 1. Auflage. Vierfachband. DM 12.80.

ISBN 3-7723-1781-2

Franzis-Verlag, München

Service-Bücher

Fernseh-Service praktisch und rationell

Wirtschaftlicher Service nach der Methode Heinrichs. Von Ing. Gerhard **Heinrichs.** – 2. Auflage.
256 Seiten, 171 Abbildungen, 7 Tabellen. Plastik DM 26.80.
ISBN 3-7723-5472-6

Farbfernseh-Service praktisch und rationell

Wirtschaftlicher Service in 90°- und 110°-Technik nach der Methode Heinrichs. Von Ing. Gerhard **Heinrichs.** 2., völlig neu bearbeitete und erweiterte Auflage.
276 Seiten mit 174 Abbildungen, darunter 24 farbige Schirmbilder.
Lwstr-kart. DM 42.–
ISBN 3-7723-5592-7

Fehler-Katalog für den Fernseh-Service-Techniker

Die interessantesten und kompliziertesten Reparaturberichte katalogisiert und kommentiert. Von Ernst **Nieder.** – 5., neu bearbeitete und erweiterte Auflage.
320 Seiten, 284 Abbildungen.
Lwstr.-kart. DM 29.80
ISBN 3-7723-5405-X

Farbfernseh-Bildfehler-Fibel

Beschleunigter Farbservice durch 98 farbige Schirmbilder. Von Bernd **Rodekurth.** – 176 Seiten, 177 Abbildungen, davon 98 farbige Schirmbilder, 2 Klapptafeln, 63 Oszillogramme. 5 Seiten Tabellen. Plastik, DM 36.–
ISBN 3-7723-5201-4

Fernseh-Bildfehler-Fibel

Systematische Fehlersuche anhand von 74 Fehlerschirmbildern und Fehlerort-Schaltungen. Von Werner **Aring.** – 6. Auflage.
260 Seiten mit über 200 Abbildungen, darunter je 74 Fehlerschirmbilder und zweifarbige Fehlerort-Schaltungen und 21 Tabellen. Plastik DM 26.80
ISBN 3-7723-5056-9

Videorecorder-Service-Handbuch

Reparatur und Kundendienst bei VCR-Bildaufzeichnungsgeräten.
Von Gerhard **Heinrichs.** – Hier ist eine straff gegliederte Service-Anleitung, ein Nachschlagewerk, ein Hilfs- und Rezeptbuch entstanden, das in seinem Umfang, in seiner Genauigkeit und Praxisnähe kaum zu überbieten ist. – 158 Seiten, Großformat, 128 Abbildungen, Lwstr-kart. DM 42.–
ISBN 3-7723-5951-5

Franzis-Verlag, München

Was halten Sie von diesem Buch?
Das möchten wir gerne wissen.
Setzen Sie ein paar Stichworte auf. Das genügt.
Vielen Dank sagt Ihnen der

Franzis-Verlag

Urteil über _____

_____ (Buchtitel)

Kundeninformationen

☐☐ **SP** ☐☐ **KL**

Fachgebiete, die mich besonders interessieren:

1. Hobby-Elektronik ☐
2. Elektroakustik ☐
3. Radio + TV-Elektronik ☐
4. Industrie-Elektronik ☐
5. Elektronische Meßtechnik ☐
6. Informatik (EDV) ☐
7. Amateurfunk ☐

Auf dieses Buch wurde ich aufmerksam durch:

Prospekt ☐
Besprechung ☐
Schaufenster ☐
Anzeige ☐
Empfehlung ☐

_____
Vorname/Name

_____
Beruf

_____
Straße

_____
Postleitzahl/Ort

Hiermit bestelle ich

aus dem Franzis-Verlag, München
(Vervollständigung der ISBN genügt):

ISBN
3-7723-

kostenlose Probehefte:

	FUNKSCHAU	☐
	ELEKTRONIK	☐
	ELO	☐
	Verlagsverzeichnis	☐

Lieferung durch die Buchhandlung:

Wenn keine Firma eingesetzt, bitte senden an ▶

Bitte als
Postkarte
frankieren

Franzis-Verlag

Werbe- und Vertriebsabteilung
Bücher

Postfach 37 01 20

8000 München 37

100 • • Daten- und Tabellensammlung für Radiopraktiker und Elektroniker (Mende). 4. Aufl.

101 • • • Elektronische Orgeln und ihr Selbstbau (Böhm). 6. Aufl.

103 • • Die Wobbelsender (Sutaner). 4. Aufl.

104 • • Transistorsender für die Modellfernsteuerung (Bruß). 5. Aufl.

105 • • • Lautsprecher und Lautsprechergehäuse für HiFi (Klinger). 8. Aufl.

106 • • • Netztransformatoren und Drosseln (Klein). 4. Aufl.

108 • • Amateurfunk-Superhets (Gerzelka). 3. Aufl.

109 • • • Transistor-Amateurfunkgeräte für das 2-m-Band (Reithofer). 4. Aufl.

111 • • Zeigerinstrumente (Köhler). 4. Aufl.

114 • • Halbleiter-Experimente (Kleemann). 3. Aufl.

119 • • • Gedruckte Schaltungen (Sutaner/Wißler). 3. Aufl.

126 • • • Betriebstechnik des Amateurfunks (Henske). 3. Aufl.

128 • • • Meßsender, Frequenzmesser und Multivibratoren (Sutaner). 2. Aufl.

131 • • • • Elektronische Grundschaltungen (Schweigert). 3. Aufl.

134 • • Kleines Halbleiter-ABC (Büscher, Wiegelmann). 3. Aufl.

136 • Transistorisierte Netzgeräte (Strobel). 4. Aufl.

147 • • • Fernseh-Service leicht gemacht (Lummer). 3. Aufl.

157 • • Meßgeräte und Meßverfahren für den Funkamateur (Link). 2. Auflage.

160 • • • Relais (Köhler).

163 Regelungstechnik für Radio- und Fernsehtechniker und Elektroniker (Schweigert). DM 15.80.

166 • • Elektronik im Kraftfahrzeug (Stieber/Wilk). 2. Aufl.

168 • • Vademekum für den Funkamateur KW und UKW (Diefenbach/Geyrhalter). 5. Aufl.

171 • • • Halbleiter-Schaltungstechnik einfach dargestellt (Benda). 2. Aufl.

174 • • Amateurfunkgeräte für das 70-cm-Band (Reithofer). 2. Aufl.

176 • • Integrierte Schaltungen für den Funkamateur (Birchel). 2. Aufl.

178 • • • • Schirmbilddiagnose und Messungen am Farbfernsehempfänger (Bochum/Dögl).

179 • • Digitale Elektronik für Anfänger (Kleemann). 3. Aufl.

180 • • • KW- und UKW-Sender für den Funkamateur (Diefenbach). 2. Aufl.

300 • • Kfz-Elektronik im Selbstbau (Jansen). 2. Aufl.

301 • • • Nf-Elektronik (Sabrowsky). 4. Aufl.

302 • • • Electronic-Pianos und Synthesizer (Tünker).

304 • • • Transistor-Schaltverstärker (Sabrowsky). 2. Aufl.

316 • • • Digitale Experimentier-Bausteine (Sabrowsky).

319 • • • Der leichte Start zum Funkfernsteuern (Sabrowsky). 3. Aufl.

322 • • • Impulstechnik für jedermann (Sabrowsky).

325 • • • Sinus-, Rechteck- und Impulsgeneratoren für Prüf- und Meßzwecke (Sabrowsky).

331 • • • Verstärkerbau mit integrierten Schaltungen (Wirsum). 2. Aufl.

335 • • • Mischpulte und Mischpultmodule (Wirsum). 3. Aufl.

336 • • • Musikelektronik (Tünker). 3. Aufl.

337 • • • Elektronische Hilfsmittel für Film und Foto (Horst).

338 • • Experimente mit IS (Kleemann). 2. Auflage.

339 • • • HIFI-Boxen im Selbstbau (Sabrowsky). 3. Auflage.

340 • • • Vom Flip-Flop zur Quarzuhr (Pelka). 2. Aufl.

341 • • Modelleisenbahn-Elektronik im Selbstbau (Jungmann). 2. Aufl.

Gies/Kirsch, Kleine Fernseh-Bildfehler-Fibel

51

Doppelband

2. Auflage

RPB

Reparaturzeiten und -kosten sparen wird dieser RPB-Band. Gerade die kleinen, oft so schwer zu findenden Fehler bringt er ans Tageslicht. 68 Schirmbilder zeigen die häufigsten Fehlerquellen an. Dann ist guter Rat nicht mehr teuer. Um Abhilfe zu schaffen, genügen meistens ein paar Handgriffe.
An den ersten Bildfehlerteil darf sich getrost der Laie wagen (Rückwand bleibt geschlossen). Bedienungs- und einfache Antennenfehler sowie äußere Störquellen werden hier gezeigt. Der zweite Bildfehlerteil spricht die Elektroniker aller Sparten an (Rückwand darf geöffnet werden). Hier werden einfache aber häufige Routinefehler besprochen. Sie können meistens ohne Löten beseitigt werden.

Die Autoren sind Praktiker. Ihre Diplomarbeit auf dem Gebiet der Fernsehtechnik haben sie auch abgelegt. (Institut für Rundfunktechnik.) Dipl.-Ing. Gies arbeitet jetzt als Entwicklungsingenieur. Dipl.-Ing. Kirsch widmet sich weiteren Studien.

FRANZIS

ISBN 3-7723-0512-1